

Rapport présenté à l'USAID/Mali

MALI

Une Analyse des
Bénéfices et des Coûts
d'Investissements
Alternatifs dans
l'Irrigation

**Dans le Cadre du
Integrated Water and Coastal Resources Management
Indefinite Quantity Contract (No. LAG-I-00-99-00018-00, Task
Order No. 806)**

Présenté par:

ARD, Inc.
159 Bank Street, Suite 300
Burlington, Vermont
05401 USA
Tel: (802)658-3890



Décembre 2002

Table des Matières

Liste des Tableaux et Figures	iii
Abréviations et Sigles.....	iv
1.0 Introduction et Contexte	1
1.1 Introduction.....	1
1.2 Potentiel d'Irrigation au Mali.....	2
1.2.1 Systèmes d'Irrigation.....	5
1.3 La Stratégie de Développement de l'Irrigation au Mali	9
1.3.1 Diagnostique du Sous-secteur.....	10
1.3.2 Contraintes	11
1.3.3 Besoins à Moyen et à Long Terme	12
1.3.4 Domaines de Concentration.....	13
1.3.5 Plan d'Action de la SNDI	14
1.4 Stratégie de l'USAID, 2003-2012.....	14
2.0 Principaux Systèmes d'Irrigation au Mali	16
2.1 La Grande Irrigation	16
2.1.1 Baguinéda	16
2.1.2 Office du Niger	17
2.1.3 Sélingué	24
2.1.4 Forces et Faiblesses de la Grande Irrigation par Gravitation.....	26
2.2 Submersion Contrôlée ou Irrigation avec Contrôle Partiel de l'Eau	27
2.2.1 Office Riz Ségou.....	29
2.2.2 Office Riz Mopti.....	29
2.2.3 Le Projet DAD à Djenné.....	30
2.2.4 Forces et Faiblesses de la Submersion Contrôlée	33
2.3 Périmètres Irrigués Villageois (PIV)	34
2.3.1 Région de Mopti	35
2.3.2 Région de Tombouctou.....	37
2.3.3 Forces et Faiblesses des Périmètres Irrigués Villageois	39
2.4 Irrigation de Bas-fonds	40
2.4.1 Zone OHVN.....	41
2.4.2 Mali Sud – la Zone CMDT	42
2.4.3 Kayes.....	44
2.4.4 Bandiagara	44
2.4.5 Forces et Faiblesses des Bas-fonds	45
3.0 Impact des Systèmes d'Irrigation.....	50
3.1 Maîtrise Totale de l'eau	50
3.2 Submersion Contrôlée.....	53
3.3 Périmètres Irrigués Villageois.....	56
3.4 Bas-Fonds	57
4.0 Recommandations de l'Equipe	59
4.1 Conversion d'un Site en Submersion Contrôlée avec Source d'Eau Assurée à la Maîtrise Totale	62

Liste des Tableaux et Figures

Tableau 1.1. Prélèvements du Fleuve Niger pour l'Irrigation, 1989-1997	3
Tableau 1.2. Superficies Potentiellement Irrigables, par Région.....	3
Tableau 1.3. Production Rizicole par Système d'Irrigation, 1999-2000	4
Tableau 1.4. Estimation de la Superficie Irriguée, 2002.....	4
Tableau 1.5. Contraintes au développement de l'irrigation.....	11
Tableau 2.1 Projets Financés par les Bailleurs de Fonds.....	46
Tableau 3.1 Augmentation de la Production de Certaines Cultures	50
Tableau 3.2 Taux de Rendement Interne, Périmètre du Type de M'Béwani	51
Tableau 4. Un Tableau Illustratif de Coûts Estimatifs d'Aménagement (conversion à la maîtrise totale d'un site en submersion contrôlée avec une source d'eau assurée)	64
Tableau 4.2 Un Tableau Illustratif des Coûts Estimatifs de Construction (Conversion d'une zone de submersion libre en zone de submersion contrôlée).....	66
Tableau 4.3 Tableau Illustratif de Coûts Estimatifs de Construction (aménagement de petits bas- fonds)	68
Tableau 4.4 Un Tableau Illustratif des Coûts Estimatifs de Construction (aménagement de bas-fonds pour les grandes plaines).....	69
Tableau 4.5 Résumé d'Options.....	70
Carte A. Production Rizicole	5
Carte B. Superficies Aménagées et Potentiellement Irrigables dans l'Office du Niger	7
Carte C. Office du Niger: Périmètres Aménagés et Extensions Prévue.....	19

Abréviations et Sigles

ACDI	Agence canadienne de développement international
AFD	Agence française de développement
AGETIER	Agence d'exécution des travaux d'infrastructures et d'équipements ruraux
AIV	Association inter-villageoise
APCAM	Assemblée permanente des chambres d'agriculture du Mali
ARPON	Amélioration de la riziculture paysanne à l'office du Niger
AV	Association villageoise
BAD	Banque africaine de développement
BNDA	Banque nationale de développement agricole
CAE	Centre agro-entreprise
CGC	Comité de gestion des casiers
CIRAD	Centre de coopération international en recherche agronomique pour le développement (France)
CMDT	Compagnie malienne pour le développement des textiles
COMANAV	Compagnie malienne de navigation
CP	Comité paritaire
CPR	Comité de producteurs de riz
CPS	Cellule de planification et de statistique, MAEP
CRRA	Centre régional de recherche agronomique de Niono, IER
CSP	<i>Country Strategic Plan</i>
DAD	Développement agricole du delta
DNAER	Direction nationale de l'aménagement et de l'équipement rural
DNAMR	Direction nationale de l'appui au monde rural
DNGR	Département national du génie rural
DRAER	Directions régionales de l'aménagement et de l'équipement rural
DRAMR	Directions régionales de l'appui au monde rural
EIA	Evaluation de l'impact environnemental
FED	Fonds européen de développement
GRM	Gouvernement du Mali
GRN	gestion de ressources naturelles
IER	Institut d'économie rurale
IRR	taux de rendement interne
MAEP	Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche (précédemment MDRE)
MASA	<i>Mali Agricultural Sector Assessment</i>
MDRE	Ministère du développement rural et de l'environnement
MIG	Micropérimètres irrigués de groupe
ODRS	Office de développement rural de Sélingué
OHVN	Office de la haute vallée du Niger
ON	Office du Niger
OPEP	Organisation des pays exportateurs de pétrole
OPIB	Office du périmètre irrigué de Baguinéda
ORM	Office riz Mopti
ORS	Office riz Ségou
OS	objectif stratégique

PACCEM	Projet d'appui à la commercialisation des céréales au Mali
PASAOP	Programme d'appui au secteur agricole et aux organisations paysannes
PDIAM	Projet de développement rural intégré en aval du barrage de Manantali
PEIF	Petites exploitations irriguées familiales
PIV	Périmètres irrigués villageois
PNIR	Programme national d'infrastructures rurales
PNPE	Politique nationale de protection de l'environnement
PNUD	Programme de nations unies pour le développement
PPIP	Projet de promotion de l'irrigation privée
PPIV	Petits périmètres irrigués villageois
PSSA	Programme spécial de sécurité alimentaire
PVAPD	Projet de vulgarisation agricole en pays Dogon
RI	résultat intermédiaire
SDDR	Schéma directeur du développement rural
SNDI	Stratégie nationale de développement de l'irrigation
SSN	Service semencier national
T	tonnes
UE	Union européenne
URD/OC	Unité de recherche développement/observatoire du changement
USAID	Agence américaine de développement international
VHR	variété à haut rendement
VRES	Valorisation des ressources en eau de surface

1.0 Introduction et Contexte

1.1 Introduction

En 2001, l'USAID/Mali a ordonné une évaluation de la filière agricole pour aider à préparer un plan stratégique (CSP) pour les dix prochaines années, 2003-2012. L'équipe d'évaluation d'Abt Associates Inc., après un examen rapide et complet de toute la filière, a perçu un « énorme » potentiel dans le sous-secteur de l'irrigation. En vérité, elle a présenté l'investissement dans l'irrigation comme la principale suggestion dans son résumé des principales interventions proposées. Toutefois, l'équipe d'évaluation a conseillé que l'USAID ordonne « une analyse plus exhaustive des bénéfices et des coûts d'investissements alternatifs dans l'irrigation » avant de concevoir une activité quelconque dans le sous-secteur de l'irrigation. Ce rapport est le résultat de cette suggestion.

Le rapport devra être lu conjointement avec l'évaluation de Abt sur le secteur agricole au Mali (MASA) datant de mars 2002, qui contient des informations détaillées sur le riz, les cultures horticoles et d'autres sous-secteurs clés que nous n'avons pas tenté de reproduire ici.

L'équipe chargée de l'étude sur l'irrigation a effectué des travaux sur le terrain du 3 Septembre au 16 Octobre 2002. Les membres de l'équipe étaient les suivants:

- Ron Gaddis, chef d'équipe et ingénieur d'irrigation
- Salmana Cissé, sociologue;
- Hamidou H.Kébé, ingénieur d'irrigation;
- Alpha Oumar Kergna, agro-économiste;
- Paul Marko, agronome,
- Charles Steedman, économiste, et
- Yaya Togola, agronome.



CARE/Mali a fourni les membres Maliens de l'équipe et a assuré un soutien logistique des plus précieux, y compris des véhicules et des locaux de bureaux. Jean Michel Vigreux, Directeur de CARE/Mali, a fourni à l'équipe le bénéfice de son expérience au Mali et de ses connaissances du secteur agricole. Ses conseils et recommandations ont été très utiles. L'équipe de la Croissance Economique Accélérée de l'USAID, dirigée par Dennis B.McCarthy et Gaoussou A.Traoré, a beaucoup facilité le travail de l'équipe en lui fournissant une orientation claire et des conseils utiles.

Le rapport comporte quatre parties. Le reste de la première partie fournit des informations générales sur le sous-secteur de l'irrigation, la stratégie nationale de développement de l'irrigation au Mali et le plan stratégique de l'USAID pour la période 2003-2012. La deuxième partie analyse les principaux systèmes d'irrigation au Mali. La troisième partie compare l'impact de ces systèmes sur la production, la sécurité alimentaire, la productivité et l'environnement. La dernière partie suggère des options à l'intention de l'USAID dans le sous-secteur de l'irrigation.

1.2 Potentiel d'Irrigation au Mali

Le Mali est réparti en quatre zones climatiques qui définissent le potentiel de l'agriculture pluviale et la nécessité pour l'irrigation. Les choix quant au type d'irrigation approprié diffèrent d'une zone à l'autre. Plus précisément, les caractéristiques d'un site particulier limitent souvent le type d'irrigation à un seul choix.

Les zones climatiques peuvent être décrites comme suit:

- La zone Soudano-Guinéenne, caractérisée par la savane boisée et des forêts au sud couvrant six pour cent du pays. Les hauteurs annuelles de pluies ne dépassent pas 1200 millimètres avec une saison de culture définie comme étant plus de 160 jours. L'agriculture pluviale est la forme dominante d'agriculture.
- La zone Soudanienne, couvrant douze pour cent du pays, où la pluviométrie est de 600 à 1200 millimètres et la saison de culture est de 100 à 160 jours. Dans cette zone, l'irrigation est considérée comme un complément de l'agriculture pluviale.
- La zone Sahélienne, avec 26 pour cent de la terre, une pluviométrie de 200 à 600 millimètres et une saison culturale de 15 à 100 jours. Cette zone est essentiellement la zone connue comme étant le « delta intérieur ou central » et est une zone climatique à part. Cette zone est considérée comme l'aire dans laquelle l'irrigation est essentielle en raison d'une pluviométrie faible et peu fiable.
- La zone Saharienne, comprenant 51 pour cent des ressources terrestres du Mali, est essentiellement désertique avec une pluviométrie inférieure à 200 mm et une saison de culture qui dure moins de 15 jours. Une certaine forme d'irrigation doit être utilisée pour pratiquer une culture, car la pluviométrie est insignifiante.

La source d'eau qui est de loin la plus importante pour l'irrigation au Mali est le fleuve Niger. La source étant en Guinée, environ 40% des 4.200 kilomètres du fleuve et une partie des bassins supérieur et moyen du Niger se trouve au Mali. Le Niger et ses affluents, principalement les fleuves Sankarani et Bani, assurent une source d'eau qui pourrait éventuellement être mobilisée pour irriguer une grande superficie à l'intérieur du pays. A ce jour une petite portion seulement de la superficie est aménagée pour l'irrigation.

Les apports du fleuve Niger à Koulikoro s'élèvent à quelque 30 milliards de mètres cubes d'eau par an, dont plus de la moitié – 16 milliards de mètres cubes – pendant les mois de crue de septembre et d'octobre. De février à avril, toutefois, le débit du fleuve ralentit pour n'atteindre qu'environ un milliard de mètres cubes sur les trois mois. Le tableau 1.1 démontre la quantité d'eau qui a été tirée du Niger pour des fins d'irrigation (et du fait de l'évaporation au barrage de Sélingué) pendant la période de 1989-1997.

Tableau 1.1. Prélèvements du Fleuve Niger pour l'Irrigation, 1989-1997

	Prélèvements (millions de mètres cubes)	Pourcentage des apports à Koulikoro
Sélingué	34	0,1
Baguinéda	215	0,7
Office du Niger	2.562	8,5
Offices Riz Ségou & Mopti	398	1,3
Evaporation à Sélingué	569	1,9
Total des prélèvements	3.778	12,5

SOURCE: M.Kuper, J.-C.Olivery, A.Hassane, « Le fleuve Niger: Une ressource à partager » dans *l'Office du Niger, grenier à riz du Mali*.

Une étude menée en 1982 par le programme des nations unies pour le développement (PNUD) a identifié 2,2 millions d'hectares qui pourraient être irrigués si des infrastructures appropriées étaient créées. Comme le fait ressortir le Tableau 1.2, plus de la moitié de cette zone, environ 1,3 million d'hectares, se trouve dans les régions de Ségou et Mopti, où se situent les deltas intérieurs tant « mort » que « vif » du Niger. Le premier consiste de zones basses qui étaient inondées par le fleuve dans le passé. Le second est la plaine inondée du fleuve de nos jours. Des portions du delta mort ont été transformées en terres irriguées par la construction d'un barrage de dérivation à Markala qui déverse maintenant environ 8,5 pour cent du volume du fleuve Niger dans les canaux de l'Office du Niger (ON), un aménagement hydro-agricole commencé au cours des années 1920 (voir Annexe A).

Tableau 1.2. Superficies Potentiellement Irrigables, par Région

Région	Potentiel en superficie irrigable (ha)	Superficie Cultivée en 1999 (ha)
Kayes	90.000	12.963
Koulikoro	110.000	22.439
Sikasso	300.000	47.517
Ségou	500.000	117.371
Mopti	810.000	150.814
Tombouctou	280.000	33.997
Gao	110.000	33.212
Total	2.200.000	418.313

SOURCE: MDRE (Adama Coulibaly), « Le Développement Rizicole au Mali. »

Comme le démontre le tableau, près de 40.000 hectares de terres potentiellement irrigables se trouvent au nord, le long du Niger entre Diré et Gao, et autour des lacs à l'ouest de Tombouctou. Le reste se répartit entre la partie supérieure de la vallée du Niger (110.000 ha), la vallée du fleuve Sénégal (90.000 ha) et Mali-sud, où la pluviométrie qui est supérieure à celle du reste du pays peut être capturée dans les bas-fonds pour l'irrigation (300.000 ha).

Le chiffre global de 2,2 millions d'hectares irrigables est théorique et trompeur par sa grandeur car une portion importante de cette superficie ne peut pas être irriguée en réalité. Au fur et à mesure que de nouvelles aires sont aménagées et irriguées, d'autres aires qui avaient du potentiel ne seront plus disponibles. L'étude du PNUD menée en 1982 a limité de façon prudente le potentiel pour l'ON à 250.000 hectares, au lieu de reconduire le chiffre qui est souvent cité – 960.000 hectares – parce que l'on ne peut pas dévier suffisamment d'eau du Niger pour cultiver une telle superficie. La limite supérieure de la capacité de l'ON est à présent objet de débat.

Le chiffre représentant la superficie cultivée qui est présenté au Tableau 1.2 trompe également par sa grandeur. Sont compris dedans 78.033 ha de bas-fonds qui n'ont pas été aménagés pour l'irrigation par la construction de structure de contrôle d'eau. Il est à noter que les superficies cultivées en submersion libre et en culture de décrue ne sont pas compris. La réalité est qu'à peine un dixième du potentiel théorique est irrigué à l'heure actuelle.

Il est difficile de trouver une estimation fiable de la superficie irriguée. La communication du Mali à un atelier sous-régional sur les programmes rizicoles en février 2002 a présenté les chiffres suivants, tirés des rapports opérationnels de la DNAMR (Direction nationale de l'appui au monde rural). Presque sans exception le riz est cultivé sur les superficies irriguées en hivernage.

Tableau 1.3. Production Rizicole par Système d'Irrigation, 1999-2000

Système d'Irrigation	Superficie (ha)	Production (T)	Rendement (kg/ha)
Maîtrise totale	75.461	363.007	4.811
Maîtrise partielle	45.202	60.801	1.345
Bas-fonds	82.319	107.865	1.310
Total	202.982	531.673	

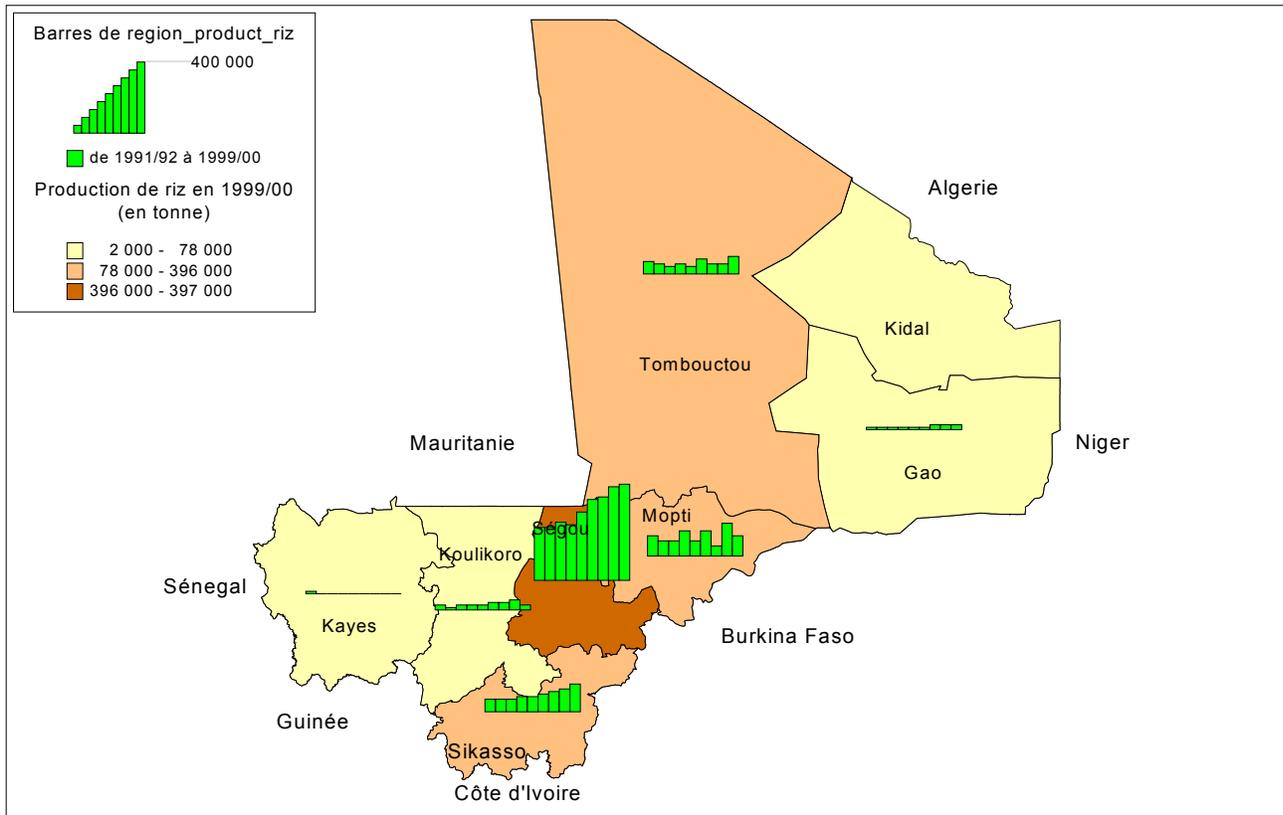
SOURCE: MDRE (Adama Coulibaly), op.cit., p. 7.

Un chiffre global d'environ 200.000 ha semble raisonnable. Au cours de sa mission l'équipe chargée de l'étude a obtenu les chiffres qui figurent dans le Tableau 1.4. Estimations fiables pour les bas-fonds aménagés dans la Région de Kayes et la zone OHVN n'étaient pas disponibles et n'ont pas été inclus dans le tableau. Donc le total réel est un peu plus élevé. La répartition entre maîtrise totale et bas-fonds dans le Tableau 1.4 n'est pas le même que dans le Tableau 1.3, probablement parce que la distinction entre les deux systèmes est souvent floue.

Tableau 1.4. Estimation de la Superficie Irriguée, 2002

Système	Superficie (ha)
Maîtrise totale	
Office du Niger (<i>casier</i>)	54.400
Office du Niger (<i>hors casier</i>)	5.200
Office du Niger (SUKALA)	4.000
Baquinéda	3.000
Sélingué	800
Projet VRES, Mopti	1.300
PIV Timbuktu	2.000
Projet PACCEM, Diré	3.000
Total maîtrise total	73.700
Contrôle partiel	
Office Riz Ségou	34.100
Office Riz Mopti	33.800
Projet DAD, Djenné	49.000
Total contrôle partiel	116.900
Bas-fonds	
<i>Bas-fonds</i> , zone CMDT	8.100
Total global	198.700

Carte A. Production Rizicole



SOURCE: MDR, *Receuil des statistiques du secteur rural*, mars 2001, page 35.

1.2.1 Systèmes d'Irrigation

Le système de submersion libre qui est traditionnellement utilisé sur la plaine inondée des fleuves Niger et Bani est totalement à la merci du climat et de l'étendue et de la durée de la crue annuelle parce qu'il n'y a pas de structures de contrôle. Pour réussir, le système requiert que la pluviométrie soit suffisante pour permettre au riz de germer et que la submersion se produise au bon moment – pas trop tôt au point de noyer les jeunes plants et pas trop tard au point que l'insuffisance de pluies les tue. En conséquence de cet environnement risqué, les rendements et la production sont généralement aux environs de 500 kg/ha et varient parfois considérablement d'une année à l'autre.

A l'autre bout de l'éventail se trouvent les systèmes – grands, moyens, et petits – qui emploient la gravitation ou le pompage. Au Mali, ses systèmes sont généralement connus sous le vocable de *maîtrise totale*. Pour qu'un système d'irrigation soit réellement un système de maîtrise totale, il doit inclure en entier plusieurs composantes, qui sont:

- Source fiable et adéquate d'eau d'irrigation de qualité adéquate;
- Système de livraison efficace vers la zone irriguée;
- Un système de distribution équitable et efficace à l'intérieur de la zone irriguée;
- Une distribution uniforme dans la parcelle irriguée;
- L'utilisation d'un système fonctionnel de drainage;
- La capacité organisationnelle à distribuer l'eau, à l'intérieur de la zone, caractérisée par:

- La livraison de l'eau au moment que l'exploitation juge que la culture en a besoin;
- La capacité à différencier entre les besoins en eau de paysans individuels, et
- La livraison des quantités d'eau appropriées aux différentes phases de la croissance des plants;
- La capacité organisationnelle à entretenir l'ensemble du système, caractérisée par:
 - La prévention de la dégradation de la source (barrage, barrage de dérivation ou motopompe),
 - Entretien des principaux canaux ou du bassin d'eau pour l'eau pompée,
 - Préservation de la condition des canaux primaires, secondaires, tertiaires et quaternaires,
 - Entretien de la structure de contrôle, et
 - Entretien des canaux et structures du système de drainage; et
- L'interdiction de dommages dûs à l'entrée dans la zone irriguée d'eaux extérieures indésirées ou de ruissellement d'eaux de pluies.

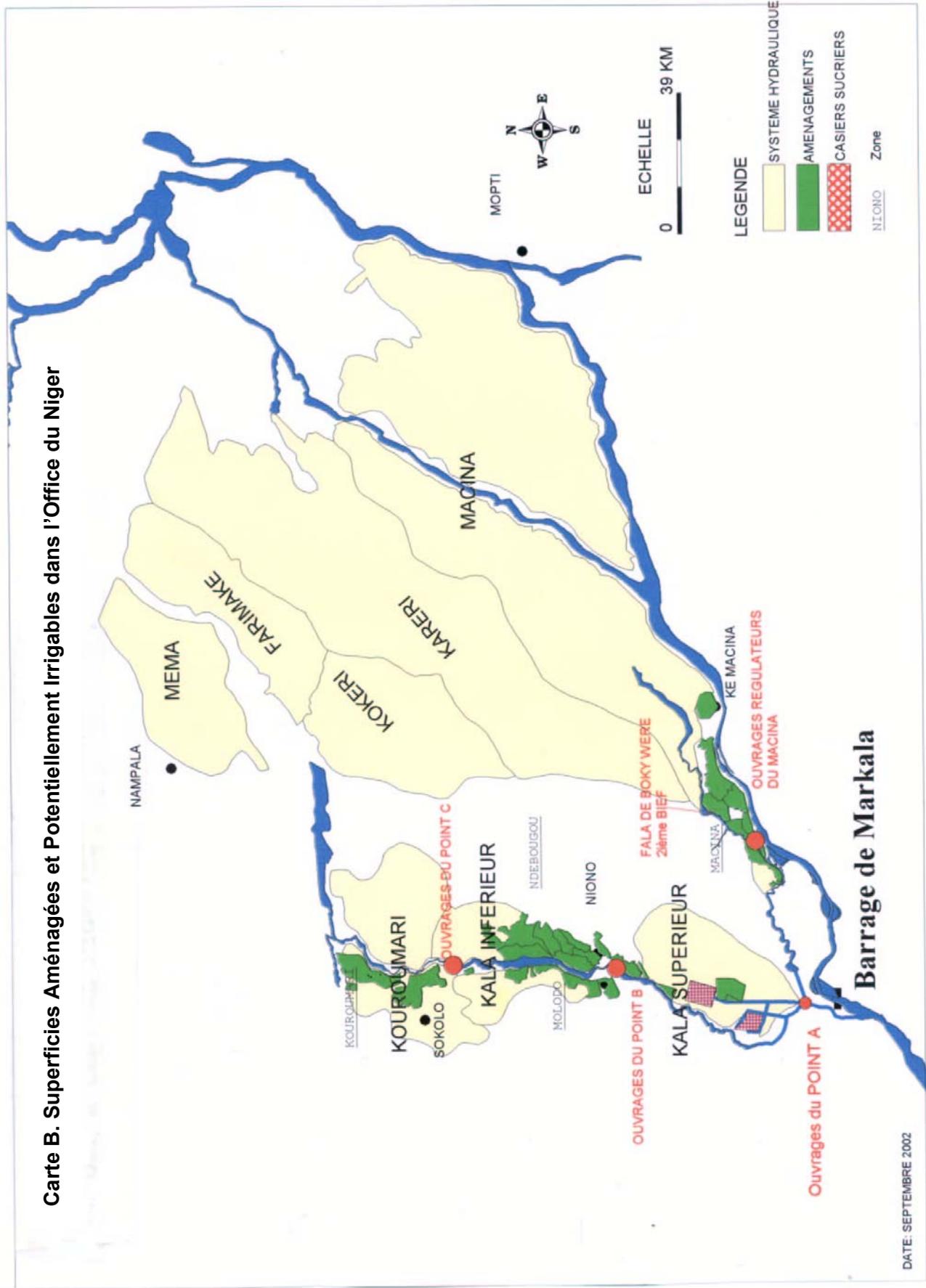
Dans beaucoup de systèmes Maliens classés comme maîtrise totale, une ou plusieurs composantes énumérées ci-dessus manquent ou fonctionnent de façon très limitée. L'Office du Niger (ON) est de loin le plus important des systèmes à grande échelle, où les périmètres dépassent 1.000 hectares. L'ON gère les parties aménagées et non aménagées du delta mort (voir Carte B). Un établissement public à caractère industriel et commercial, l'ON, a cédé au cours de la décennie écoulée une partie de son contrôle sur le système. L'ON a cédé le fonctionnement et l'entretien des canaux tertiaires aux groupements de producteurs, par exemple, et a privatisé certaines de ses opérations, en l'occurrence la mouture du riz. A l'intérieur des frontières de l'ON mais avec un fonctionnement indépendant, on trouve les deux usines de production de sucre SUKALA avec environ 5000 hectares consacrés à la production de canne à sucre.

Depuis 1973, la superficie cultivée sous l'égide de l'ON a augmenté seulement d'un tiers, en passant de 40.000 à 54.400 hectares,¹ mais le rendement moyen de paddy a triplé en passant à six tonnes/hectare, et la production de paddy a augmenté de près de 400 pour cent, atteignant 325.000 tonnes en 2000-2001. Ces améliorations éloquentes sont dues en partie à la réhabilitation de 30.000 hectares avec un appui considérable des partenaires au développement, à l'amélioration des pratiques culturelles telles que le repiquage, à une utilisation bien plus accrue d'intrants, et au relâchement du contrôle exercé par l'ON.

D'autres systèmes à grande échelle avec maîtrise totale sont les périmètres associés au barrage de Sotuba à Baguinéda et au barrage de Sélingué sur le Sankarani. Baguinéda fut considérée par le passé comme faisant partie de l'ON mais à l'heure actuelle il est un Office distinct avec une superficie cultivée de 3.000 hectares. En aval du barrage de Sélingué, 800 hectares ont été aménagés à ce jour, et il y a plus de 2.200 hectares supplémentaires dans quatre zones en aval qui ont fait l'objet d'études d'irrigation financées par la Banque Africaine de Développement (BAD). Tous ces grands systèmes divertissent les eaux du Niger et de ses affluents dans des canaux d'irrigation.

¹ Ce chiffre est pour la culture en saison de pluies dans les casiers de l'ON. Il ne couvre pas la production de contre saison, qui était de 6.465 ha en 2001-2002, et ne comprend pas non plus les terres cultivées hors casiers par les paysans de l'ON. En 2001-2002, cette superficie s'élevait à 5.185 ha.

Carte B. Superficies Aménagées et Potentiellement Irrigables dans l'Office du Niger



DATE: SEPTEMBRE 2002

Une différence entre les grands périmètres et les périmètres villageois (PIV) avec maîtrise totale de l'eau est que ce sont les groupements villageois et non les organismes de l'état qui les gèrent. Une autre différence est qu'ils dépendent des pompes et non de la diversion pour l'écoulement. Dans les Régions de Tombouctou et de Gao, les groupements villageois ont aménagé des périmètres de 500 hectares ou plus en se servant de vis d'Archimède. Des aménagements de cette taille donnent lieu souvent à des conflits fonciers et posent aussi des problèmes de gestion et d'entretien.

Le système de petit périmètre irrigué villageois (PPIV) est moins ambitieux. Il repose sur des pompes à gas-oil pour tirer l'eau du fleuve et la déverser dans les périmètres. De petits périmètres dont la superficie varie entre six et 30 hectares seulement ont récemment atteint des rendements de paddy de plus de cinq tonnes. Leur petite taille les rend moins vulnérable aux conflits fonciers et à d'autres conflits. L'Union Européenne et la Banque Mondiale sont en train de les promouvoir activement dans la Région de Mopti et plus au nord.

Se situant entre la maîtrise totale de l'eau et la submersion libre sont deux systèmes qui contrôlent en partie les crues des fleuves. Un système, appelé submersion contrôlée, emploie des petites structures pour retenir de l'eau et orienter son flux sans toutefois pouvoir contrôler la quantité qui atteint les parcelles individuelles. C'est le système qui prévaut dans les régions de Ségou et de Mopti. Deux agences gouvernementales, l'Office Riz Mopti (ORM) et l'Office Riz-Ségou (ORS) ont pu aménager de nouvelles superficies pour cela depuis les années 1970 et encouragent l'utilisation de la traction animale et semences sélectionnées. Dans le sud il y a des plaines que l'on peut irriguer des affluents du Niger tels que le Lotio. Etant donné que la maîtrise de l'eau n'est pas totale et étant donné que la pluviométrie et la crête du fleuve peuvent varier considérablement en termes de volume et de moment, les rendements de paddy de ce système sont imprévisibles. Les rendements sont de moins de deux tonnes en moyenne et descendent parfois jusqu'à une tonne. Aux environs de 113.000 hectares bénéficient de la submersion contrôlée.

Un système distinct qui repose sur la capture des eaux de pluie dans les ruisseaux au lieu des crues du fleuve est le système des bas-fonds, que l'on trouve dans les zones de forte pluviométrie, en particulièrement la zone méridionale dominée par la production du coton sous l'égide de la CMDT (Compagnie malienne pour le développement des textiles). La Région de Kayes est dotée aussi de bas-fonds. Un aspect attrayant de ce système est qu'il est pour la plupart sous le contrôle des femmes, qui produisent du riz pour la consommation familiale et qui vendent aussi le surplus en vue d'augmenter le revenu familial. Une autre caractéristique positive est le coût relativement faible de la construction de structures de contrôle. Il est clair, cependant, que ces structures doivent être à la fois placées avec précision et bien construites pour être performantes. Ce système couvrait 80.000 hectares en 1999-2000 (voir Tableau 1.3), bien que les autres estimations aient été plus faibles – 30.000 hectares dans l'actualisation 2000 du Schéma Directeur du Développement Rural (SDDR) et 37.000 dans l'évaluation sectorielle de l'USAID (MASA). Selon le SDDR, il est possible d'aménager plus de 400.000 hectares en utilisant les bas-fonds.

La culture de décrue prévaut dans la Région de Tombouctou. Ce système est concentré autour d'une série de lacs et de mares – Lacs Tagatji, Horo, Faguibine et Tanda, par exemple. Environ 60.000 hectares de terres sont cultivés en utilisant cette méthode. Etant donné qu'il n'y a pas de structures de contrôle, il ne s'agit pas là à proprement parler d'un système d'irrigation, bien qu'il soit souvent

confondu avec d'autres systèmes sous la dénomination d'irrigation. Ce rapport ne comporte pas de discussion de culture de décrue.

Ce rapport analyse les quatre principaux systèmes:

- La grande irrigation;
- La petite et moyenne irrigation;
- La submersion contrôlée; et
- Les bas-fonds.

Sur la base de superficie potentielle, seulement, les deux systèmes qui offrent la meilleure possibilité d'augmentations substantielles en couverture sont la grande irrigation et les bas-fonds. Chacun présente des avantages et des inconvénients qui sont examinés plus loin dans le rapport.

1.3 La Stratégie de Développement de l'Irrigation au Mali

Avec l'appui des partenaires au développement, exprimée particulièrement lors d'un atelier de quatre jours tenu à Bamako en Septembre 1998, le Gouvernement Malien a publié sa stratégie nationale de développement de l'irrigation (SNDI) en août 1999. La SNDI a été conçue comme partie intégrante d'autres stratégies et politiques nationales apparentées. Ce sont le Schéma Directeur du Développement Rural (SDDR) de 1992, la Stratégie de Croissance Accélérée de 1997, la Stratégie Nationale de Lutte contre la Pauvreté de 1998, la Politique Nationale de Protection de l'Environnement (PNPE) de 1998 et la politique nationale de décentralisation.

La Stratégie de Croissance Accélérée est pertinente parce qu'en visant à assurer la sécurité alimentaire du pays d'ici l'an 2010 à travers une augmentation de la production agricole, la stratégie comporte l'amélioration de l'infrastructure de l'irrigation et le renforcement des capacités des populations rurales. La SNDI est considérée comme étant l'un des principaux instruments de réalisation de ce but. Pour sa part, la Stratégie Nationale de Lutte contre la Pauvreté propose des actions novatrices pour attaquer les causes fondamentales de la pauvreté et fournir de nouvelles opportunités aux couches pauvres et vulnérables de la population. Les éléments prioritaires de la stratégie de lutte contre la pauvreté sont, entre autres:

- Le développement de la petite irrigation et de l'agriculture de contre-saison en vue d'augmenter l'emploi et les revenus chez les pauvres;
- La mise en place d'un système transparent de gestion des terres irriguées; et
- La promotion de la petite irrigation au niveau villageois et des aménagements hydro-agricoles privés dans les zones de déficit alimentaire où sont concentrées les populations pauvres.

La PNPE comporte certains objectifs spécifiques concernant le sous-secteur de l'irrigation. Dans l'ensemble, ils favorisent la gestion décentralisée et participative des ressources naturelles et attribuent un plus grand rôle aux entités gouvernementales locales et aux associations de producteurs. De même, la politique de décentralisation du Mali comporte le désengagement progressif de l'état de plusieurs domaines actuels d'intervention, permettant aux unités

gouvernementales locales, au secteur privé et aux groupements communaux de prendre la relève. Ces deux politiques font ressortir clairement que le type de gestion du haut vers le bas qui avait caractérisé l'ON n'est plus convenable. En effet, elles comportent un transfert accéléré de la gestion de l'irrigation à des groupements d'usagers d'eau. La SNDI se voit elle-même cadrer avec la logique de décentralisation et propose ainsi aux populations rurales de prendre de nouvelles initiatives et de devenir plus créatrices.

1.3.1 Diagnostic du Sous-secteur

Dans son diagnostic du sous-secteur de l'irrigation, la SNDI fait ressortir les points suivants:

- A l'ON, le programme de réhabilitation des périmètres, qui est en cours depuis plusieurs années, pourrait réduire la consommation de l'eau pour la production rizicole de quelque 44.800 m³ par hectare à 15.000 m³ (SDDR,16).
- Une étude menée en 1981 sur les besoins en eau et la gestion a fait ressortir que les infrastructures de base qui existaient alors permettraient la production rizicole irriguée sur 105.000 hectares à l'ON, ce qui entraîne un débit de 200 m³ par seconde au barrage de Markala.
- La création de périmètres moyens de 100 à 500 hectares avec maîtrise totale de l'eau est trop coûteuse au prix de 5 à 7 millions de FCFA par hectare parce qu'il faut une digue pour protéger contre la submersion lorsque le fleuve atteint son niveau le plus élevé.
- Les structures de submersion contrôlée sont des améliorations par rapport à la submersion libre, mais ne produisent pas beaucoup; en fait, elles se sont révélées très inadéquates par rapport aux attentes, ayant eu à faire face à des problèmes d'appauvrissement des sols, de l'infestation par les mauvaises herbes et des hauteurs de crues de fleuve et de pluies très variables.
- Toutefois, l'abandon sur une grande échelle de ces structures de submersion contrôlée du fait du manque d'eau au cours des dernières années a été une erreur, parce que dans certaines zones, elles représentent un mode rationnel d'amélioration de la production; par ailleurs, elles peuvent être une étape intermédiaire vers l'aménagement de périmètres irrigués villageois (PIV).
- La décrue et la submersion contrôlée couvrent ensemble 65% des terres irriguées; ces techniques doivent être réévaluées techniquement et économiquement; dans certains cas, la conversion vers la maîtrise totale peut être envisagée.
- L'aménagement des bas-fonds a été soutenu par beaucoup d'organisations, qui préconisent toutes l'usage d'une approche participative mais qui ont des méthodes tout à fait différentes. Tandis que ce type d'irrigation coûte relativement peu cher, au prix de 500.000 FCFA à un million de FCFA par hectare, les rendements sont faibles (1,6 à 2,5 tonnes/hectare) et la production est mal organisée.
- Les partenaires au développement ont fourni de l'assistance technique et financière dans le sous-secteur, mais étant donné qu'il n'y avait pas de politique nationale réelle en matière d'irrigation, les partenaires ont généralement tendance à travailler de façon isolée, en suivant leurs propres procédures.

- Au cours des dernières années, les étendues de terres aménagées pour l'irrigation ont augmenté à un rythme annuel de six pour cent tandis que la superficie irriguée réellement cultivée a diminué de 3,5 pour cent par an; le déclin est dû à l'abandon des zones de décrue et de maîtrise partielle, et à la dégradation des aménagements de maîtrise totale, particulièrement les périmètres villageois (PIV), du fait du manque d'entretien.

1.3.2 Contraintes

Pour en venir aux contraintes au développement de l'irrigation, la SNDI présente six catégories de contraintes:

1. Economiques et financières
2. Liées à la conception, à la gestion et à l'entretien du périmètre
3. Liées à la production agricole
4. Institutionnelles, juridiques et réglementaires
5. Environnementales

Le tableau suivant résume ces catégories.

Tableau 1.5. Contraintes au développement de l'irrigation

Contraintes	Causes
Coût élevé des infrastructures d'irrigation	<ul style="list-style-type: none"> • Manque de participation des bénéficiaires à la conception et à la construction des infrastructures • Mauvaise adaptation des équipements de construction
Manque de fonds et accès limité au crédit	<ul style="list-style-type: none"> • Réticence de la BNDA à accorder des prêts à moyen terme • Absence de titres de propriété terrienne limite l'éligibilité au crédit
Construction de mauvaise qualité	<ul style="list-style-type: none"> • Faibles niveaux d'expertise • Planification et exécution défectueuses • Construction improvisée par les paysans
Mauvaise gestion d'entretien	<ul style="list-style-type: none"> • Redevances excessives • Mauvaise définition des rôles • Pratiques inappropriées
Gestion inefficace de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvais choix d'équipement • Manque d'organisation des usagers de l'eau sur les structures tertiaires
Incompétence des comités de gestion et des associations villageoises (AV)	<ul style="list-style-type: none"> • Analphabétisme • Manque de formation • Manque de cohésion sociale • Manque de motivation
Non paiement de redevances	<ul style="list-style-type: none"> • Manque de transparence dans l'usage des redevances • Manque de sanction pour non paiement
Manque d'intrants et d'équipements	<ul style="list-style-type: none"> • Multiplication de semences et contrôle de qualité inadéquats • Manque de fournisseurs d'engrais
Peu de production de contre-saison et manque de diversification par rapport au riz	<ul style="list-style-type: none"> • Chevauchement saisonnier du fait de variétés tardives

1.0 Introduction et Contexte

Contraintes	Causes
	<ul style="list-style-type: none">• Non exécution d'opérations à temps• Manque d'intérêt, de connaissances techniques, de conseils et de marchés pour d'autres cultures
Services de vulgarisation inadéquats	<ul style="list-style-type: none">• Déséquilibre entre les responsabilités des services de l'état et les ressources mises à leur disposition• Peu d'implication de la chambre d'agriculture et absence de cette chambre même dans certaines zones
Protection inadéquate des droits fonciers	<ul style="list-style-type: none">• Manque de titres de propriété sur les périmètres• Procédures complexes et coûteuses d'obtention des titres• Conflits entre juridictions traditionnelles et modernes
Législation de l'eau incomplète	<ul style="list-style-type: none">• Le Code de l'eau, élaboré en 1986 et transformé en loi en 1990, n'a jamais été appliqué sur le terrain
Impact négatif sur l'écosystème	<ul style="list-style-type: none">• Pompage excessif de l'eau• Détournement d'eau usée vers les bas-fonds• Déboisement
Dégradation des sols	<ul style="list-style-type: none">• Salinité et alcalinité accrues des sols• Extraction de minéraux• Dégradation des propriétés physiques
Conflits entre agriculteurs et éleveurs	<ul style="list-style-type: none">• Les nouveaux périmètres obstruent les corridors de bétail• Augmentation de la taille des troupeaux
Détérioration des conditions de santé et d'hygiène	<ul style="list-style-type: none">• L'usage domestique pollue les eaux dans les canaux secondaires et tertiaires• Autour des périmètres, manque accrue de structures sanitaires et d'éducation

SOURCE: SNDI, pp.22-27

1.3.3 Besoins à Moyen et à Long Terme

Le SNDI a fait une estimation de la demande locale pour les principales cultures irriguées. La principale de ces cultures est le riz. Lorsqu'on y ajoute le riz pluvial, la production nationale dépasse 600.000 tonnes de paddy (ou 400.000 tonnes de riz) depuis 1996-1997. (Les tableaux de l'Annexe C fournissent les données relatives à la production de riz et d'autres cultures). Près de 50 pour cent du riz qui est produit sur place et environ 75 pour cent de ce qui est commercialisé provient de l'ON. Le SNDI a évalué la consommation domestique à 470.000 tonnes par an. Ceci représentait 40.000 tonnes de plus que ce qui a été produit en 1997-1998, lorsque la production de paddy avait atteint 663.000 tonnes. Avec un taux élevé d'urbanisation et un changement continu des goûts des consommateurs qui passent des céréales sèches au riz, la demande domestique augmente de quatre pour cent par an, selon les estimations de la SNDI. Si tel est le cas, d'ici 2010 le Mali aura besoin de 260.000 tonnes supplémentaires de riz ou 400.000 tonnes de paddy (SNDI, 29).

La SNDI suppose qu'un quart de cette augmentation peut provenir d'une augmentation de la productivité sur les superficies irriguées existantes. La production du reste nécessiterait l'aménagement de (et la production sur) environ 75.000 hectares supplémentaires d'ici 2010. Se souciant du fait qu'environ 1.000 hectares seulement en maîtrise totale sont ajoutés chaque année, le Gouvernement du Mali (GRM) s'est proposé le but d'aménager 30.000 hectares pendant la période

quinquennale de 1998 à 2002. Ceux-ci sont inclus dans le total des 75.000 hectares. Un total de 19.435 hectares avaient été aménagés sous le programme à la fin de 2001.

1.3.4 Domaines de Concentration

Les buts de la stratégie fixée dans le document de SNDI sont la sécurité alimentaire, l'amélioration du statut nutritionnel des groupes vulnérables, l'épargne des devises, et l'augmentations de revenus pour la population rurale. Plus particulièrement, la stratégie vise, entre autres choses, à:

- Redéfinir le rôle de divers acteurs dans le sous-secteur;
- Appuyer les interventions basées sur la demande, que ce soit de la part des communautés ou d'investisseurs privés;
- Définir une politique d'investissements;
- Accorder la priorité aux schémas de maîtrise totale;
- Intensifier et diversifier la production irriguée;
- Rentabiliser la riziculture dans les bas-fonds; et
- Mettre en place un programme de recherche appliquée sur l'irrigation.

La stratégie fournit des détails sur chacun de ces points. Par rapport aux rôles, elle perçoit la nécessité de clarifier ceux des services de l'état décentralisés et des entités gouvernementales locales. Elle veut réaffirmer le rôle de la DNAER, le principal service gouvernemental chargé de l'irrigation, en tant que coordinatrice des activités des partenaires au développement et des investisseurs.

Concernant la politique d'investissements, la SNDI perçoit la participation de l'état dans l'aménagement des périmètres dans trois domaines:

1. Pour les périmètres communautaires, les bénéficiaires devront participer très activement à la conception et à la construction du périmètre. Néanmoins, le gouvernement couvrirait la plupart de l'investissement, jusqu'au niveau du tertiaire, y compris le défrichage et le nivellement qui dépassent les capacités de la communauté.
2. Pour les périmètres privés, l'état négocierait son niveau de participation, qui serait normalement limité à la construction d'infrastructures primaires.
3. Pour les groupements qui ont exprimé le désir d'irriguer mais qui ne disposent pas de ressources financières pour le faire, en l'occurrence les jeunes, les partants volontaires et les anciens rebelles – le gouvernement aménagerait des périmètres et recouvrira ensuite son investissement en partie par un contrat de bail-vente.

En choisissant d'accorder la priorité aux aménagements de maîtrise totale, la SNDI conclut que la maîtrise partielle et l'irrigation de décrue, étant donné les très mauvais résultats et les niveaux élevés de risques, se justifient seulement dans certaines conditions, en l'occurrence la garantie d'un niveau élevé de sécurité ou le prélude à la maîtrise totale. Ceci devra être évalué au cas par cas.

Par la diversification, la SNDI pense aux cultures autres que le riz et le sucre: fruits et légumes, blé, thé et cultures fourragères. S'agissant de bas-fonds, où en fait des cultures autres que le riz sont

également pratiquées – en l’occurrence la pomme de terre, la patate douce et le maïs – la SNDI est attirée vers celles-ci par le coût relativement peu élevé de construction de structures de retenue d’eau de ruissellement. A part la suggestion que la culture dans ces zones soit mieux organisée et qu’il y ait un meilleur accès aux intrants, la SNDI ne présente pas de suggestions sur la façon de les rentabiliser davantage.

Au cours des 20 dernières années, il n’y a pas eu de recherche appliquée sur l’irrigation au Mali. La SNDI considère qu’il est impératif d’établir un programme qui examinerait des aspects tels que les besoins en eau de diverses cultures sous différents systèmes d’irrigation, la performance de diverses normes d’opération des périmètres irrigués, et la rentabilité économique et financière de différents systèmes.

1.3.5 Plan d’Action de la SNDI

La SNDI à la fin se résume à un plan d’action, présenté sous forme tabulaire, qui définit des principes directeurs, objectifs spécifiques, actions à entreprendre, l’entité responsable, la date d’achèvement et des indicateurs sommaires. Les six objectifs spécifiques sont comme suit:

- Rendre la conception des structures d’irrigation plus rationnelle et en réduire le coût.
- Encourager la participation d’entités non gouvernementales et faciliter leur accès aux financements.
- Améliorer la gestion des périmètres irrigués.
- Augmenter la production et la productivité sur les périmètres irrigués.
- Réformer le cadre institutionnel et juridique pour le sous-secteur.
- Minimiser les impacts environnementaux négatifs et les conflits sociaux créés par l’irrigation.

A l’intérieur de ces objectifs généraux, il y a beaucoup de possibilités pour d’importantes contributions de la part d’un programme d’irrigation de l’USAID. La section suivante décrit brièvement comment le Plan Stratégique de l’USAID Mali pour la période 2003-2012 peut cadrer avec la SNDI.

1.4 Stratégie de l’USAID, 2003-2012

Le Plan Stratégique de l’USAID Mali (CSP) pour les dix prochaines années fait ressortir que « l’amélioration de la croissance économique et la lutte contre la pauvreté sont des objectifs centraux pour l’USAID et pour le Gouvernement du Mali. Pour atteindre ces objectifs, l’augmentation de la productivité agricole avec la réduction des risques liés à la production et avec la commercialisation sont essentiels. » (p. 57). La stratégie perçoit l’irrigation comme un moyen à la fois d’améliorer la productivité et de réduire les risques. Dans le sous-secteur de l’irrigation même, elle perçoit la diversification vers les cultures alimentaires irriguées pour lesquelles le Mali a un avantage comparatif comme moyen de réduire les risques davantage.

L’objectif stratégique (OS) No. 9 de l’USAID est l’accélération de la croissance économique. Des trois résultats intermédiaires (RI) pour l’OS 9, celui qui est immédiatement pertinent ici est le RI 1 –

augmentation de la production durable de certains produits agricoles dans les zones cibles. Comme décrit dans le CSP,

Ce résultat intermédiaire propose de réduire les risques liés à la production et améliorer la productivité des sous-secteurs du riz, de l'horticulture et de l'élevage à travers *l'investissement dans l'irrigation (riz et horticulture)*, les entreprises d'aliments animaux, le renforcement de capacités dans ces sous-secteurs et la gestion des ressources naturelles (GRN).

Tout en reflétant l'évaluation sectorielle, le CSP considère que « le potentiel d'amélioration de la productivité et de réduction des risques, à travers l'investissement dans l'irrigation, est énorme ». La dépendance de la pluviométrie au Mali, particulièrement dans la zone où les hauteurs moyennes de pluies dépassent rarement 400 mm, est évidemment réduite. De plus, là où la maîtrise totale de l'eau est possible, les rendements peuvent être beaucoup plus élevés. Si l'approvisionnement en eau est adéquat pendant la saison sèche, après la culture du riz, les zones irriguées peuvent être cultivées en contre-saison avec certains produits horticoles. Cela fournit des avantages supplémentaires. Le CSP fait ressortir que les femmes sont responsables pour la plupart des productions horticoles à l'ON. Les revenus obtenus par les femmes ont un impact direct sur la pauvreté et le bien-être familial.

En ce qui concerne les activités éventuelles de l'USAID, le CSP fait mention de « l'irrigation dans la zone géographique de l'Office du Niger, l'irrigation de bas-fonds, et la petite et moyenne irrigation. » Le CSP envisage aussi l'assistance aux paysans des zones irriguées « afin qu'ils saisissent les opportunités offertes à travers un meilleur accès à l'infrastructure de production (en particulier dans les zones irriguées en expansion rapide) et à la technologie, le renforcement de capacités, et le renforcement d'un bon politique de gestion des ressources naturelles. » Les activités illustratives pour l'objectif stratégique de croissance économique accélérée dans le CSP comportent:

- La formation de groupements de producteurs agricoles en pratiques commerciales et de gestion,
- Le financement d'infrastructures d'irrigation, et
- La réforme du régime foncier pour les terres irriguées.

En analysant les principaux systèmes d'irrigation du Mali dans les deux parties suivantes de ce rapport et en présentant des recommandations pour l'USAID Mali à la Section 4, l'équipe chargée de l'étude a gardé à l'esprit les types d'interventions envisagées dans le CSP et les objectifs exprimés dans celles-ci.

2.0 Principaux Systèmes d'Irrigation au Mali

2.1 La Grande Irrigation

Pour assurer l'irrigation gravitationnelle avec « maîtrise totale de l'eau », quelques conditions de base doivent être remplies:

- Un barrage, soit pour la retenue d'eau ou la dérivation, qui domine la zone à irriguer et est capable de fournir des quantités adéquates d'eau pendant toute la saison des cultures;
- Un système de canalisation
 - Canaux d'alimentation, primaires, secondaires, tertiaires, et quaternaires qui peuvent effectivement arroser des parcelles;
 - Ouvrages de contrôle, vannes efficaces et efficaces, etc.
- Un système de drainage adéquat,
- Un système efficace de gestion de l'eau, et
- Un système d'entretien opérationnel.

Les coûts des périmètres avec ces caractéristiques sont extrêmement élevés pendant les phases initiales. Au Mali, le coût d'aménagement d'un hectare de périmètre pour l'irrigation gravitationnelle en utilisant la maîtrise totale de l'eau est de 3,5 à 7,0 millions de FCFA. Ce coût dépend pour la plupart de la capacité du type de construction sélectionné à arroser convenablement les parcelles irriguées (canaux revêtus de béton, vannes appropriées et parcelles nivelées).

Trois systèmes s'intègrent dans cette catégorie: Baguinéda, l'Office du Niger et Sélingué

2.1.1 Baguinéda

Le périmètre de Baguinéda d'une superficie de 3.000 ha est alimenté par le barrage de Sotuba, qui précède de près de deux décennies celui de Markala qui alimente l'Office du Niger. Les habitations liées au périmètre comprennent deux parties: Baguinéda Koro abrite les familles installées par les autorités coloniales, qui ont créé le périmètre grâce aux travaux forcés et ont ensuite dirigé la culture du riz dans les années 1940. Baguinéda Camp fut installé pour des fins d'administration après l'indépendance. De nos jours, regroupés autour du périmètre se trouvent 21 villages dont les habitants l'exploitent comme tributaires ou comme ouvriers agricoles ou les deux à la fois.

Un grand nombre de familles ont des occupations autres que l'agriculture, en l'occurrence l'exploitation des carrières de sable, le fonçage des puits, la boucherie, la charpenterie et la menuiserie. Baguinéda est également reconnu pour l'attrait qu'il exerce sur les paysans de dimanche – fonctionnaires et commerçants de Bamako. La riziculture à Baguinéda est plus une activité d'appoint (réinvestissement du bénéfice des métiers libéraux pour une bonne partie de la population tributaire) et un passe temps (pour la plupart des paysans de dimanche) qu'une activité rentière. Le prêt et la location des parcelles se pratiquent surtout durant la contre-saison, où des chefs d'exploitation cèdent tout ou partie de leurs parcelles à leur femme ou à des femmes pour l'exploitation maraîchère ou pour la culture du maïs.

On utilise très souvent la main-d'œuvre salariée pour la culture, et en conséquence, étant donné la courte distance qui sépare Baguinéda de Bamako, une telle main-d'œuvre s'avère de plus en plus coûteuse.

Le périmètre est géré par l'OPIB (*Opération Périmètre Irrigué de Baguinéda*). Servant d'intermédiaires entre l'OPIB et les propriétaires terriens sont les associations villageoises (AV) qui sont faibles, principalement parce qu'elles furent initiées à partir du haut et parce qu'un grand nombre d'attributaires sont absents. Les fonctions de l'AV sont principalement limitées à la collecte de redevances, la distribution d'intrants, et l'attribution des parcelles retirées pour non paiement des redevances ou non respect du cahier de charges. Des conflits ne sont pas absents entre systèmes de production et se traduisent dans une compétition pour l'usage de l'équipement et de la main d'œuvre entre riziculture et culture pluviale pendant la campagne rizicole. Pendant la contre saison c'est une compétition spatiale entre exploitants maraîchers du périmètre et pêcheurs, ou entre exploitants maraîchers et éleveurs.

La participation significative d'éléments venus de l'extérieur distingue Baguinéda de l'Office du Niger. Ces attributaires participent rarement aux prises de décisions et ne s'intéressent particulièrement pas à la question de savoir si les ouvriers agricoles qu'ils emploient respectent les prescriptions des paquets technologiques. Les AV deviennent moins efficaces qu'elles ne pourraient l'être parce qu'elles ne sont pas en mesure de tenir devant les attributaires influents de Bamako. Une bonne partie des exploitants, parce que située en dehors de l'aire du casier, tisse très peu de relations sociales avec les exploitants résidents. Leur relations sont tout juste économiques, empreintes souvent d'animosité avec la surenchère de la main d'œuvre qu'ils occasionnent

Les préoccupations environnementales autour de Baguinéda sont semblables à celles qui prévalent à l'Office du Niger. La présence d'eau stagnante exacerbe l'incidence de paludisme. Les fuites d'eau des canaux et des drainages provoquent des conditions d'insalubrité dans les villages. D'autre part, la présence de l'eau, donc de l'intensification des cultures surtout maraîchères, pousse les paysans à recycler les ordures ménagères en compost utilisable au lieu des engrais difficilement accessibles.



Un canal non revêtu en béton permet la déperdition de l'eau.

2.1.2 Office du Niger

L'histoire et l'évolution récente de l'Office du Niger (ON) sont traitées plus longuement à l'Annexe A. On peut dire seulement ici que l'Office du Niger, créé avec de grands espoirs dans les années 1930, est devenu pendant un certain temps l'albatros autour du cou du Mali indépendant. Pendant plus de vingt ans après 1960, l'ON avait été considéré comme un « état dans un état » - une structure de commandement inefficace et coûteuse avec une large bureaucratie, une faible productivité et une population de colons mécontente. Toutefois, au cours des deux décennies écoulées, l'Office a cédé certaines de ses prérogatives aux groupements de paysans et au secteur privé; il a réhabilité une bonne partie de ses terres irriguées et a considérablement augmenté la production et les rendements. Tout cela a été réalisé avec une assistance financière et technique massive de la part de plusieurs partenaires au développement.

Ces partenaires sont actuellement préoccupés par le fait que l'avenir est incertain. D'autres changements et une expansion du réseau sont nécessaires, mais il n'existe pas à présent de schéma directeur du gouvernement pour orienter le processus. En conséquence, les partenaires ont exprimé ensemble leur préoccupation par rapport à une série de questions et certains d'entre eux s'abstiennent de tout engagement futur jusqu'à ce que les choses soient éclaircies (voir Annexe A).

L'Office, pour sa part, aimerait aménager à hauteur de 120.000 hectares supplémentaires, principalement à travers les investissements privés. L'ON a identifié des zones (voir Carte C) où la structure primaire d'irrigation et de drainage existe déjà. L'intention est que les investisseurs privés eux-mêmes entreprennent le développement d'infrastructures secondaires et tertiaires. A la fin d'un processus réussi, ils peuvent se voir attribuer le titre à la terre. Toutefois, étant donné que les investisseurs seront obligés de contracter des prêts pour couvrir des frais estimés à 2,4 millions de FCFA par hectare pour la construction d'infrastructures seulement, il est probable que les institutions financières qui accordent ces prêts gardent le titre jusqu'à l'acquittement total de l'obligation. La question de savoir s'il y a des institutions financières disposées à accorder des prêts dans ces circonstances reste ouverte, et c'est là une question qui a été examinée dans d'autres études.²

En réalité, la question de titres de terres et de ventes de terrain à l'ON est une question qui alimente certaines discussions. Le fait que l'ON ait été incapable d'attirer un nombre important d'investisseurs pour son programme d'extension pourrait indiquer que le manque de titres est un problème. D'autre part, un livre récent sur l'Office³ commente que le Directeur Général a pris une position ferme contre l'achat et la vente de terres à l'intérieur de ce domaine. L'ouvrage spéculait aussi, contrairement à ce que pensent d'autres observateurs, qu'un grand nombre d'exploitants se sentent plus en sécurité avec les droits d'exploitation traditionnels, qu'ils peuvent préserver tant qu'ils cultivent la terre. Qu'à cela ne tienne, les ventes de terrain officielles se font à l'Office.

Régime Foncier

Dans la restructuration de l'ON qui a démarré au milieu des années 1980 et qui s'est accélérée une décennie plus tard, le gouvernement a spécifié, dans un décret présidentiel publié en juillet 1996, quatre types de régime foncier à l'Office. Pour tous les quatre types, le contrôle de l'ON est encore évident. Les petits exploitants qui montrent qu'ils ont assez de main-d'œuvre et d'équipement peuvent se voir accorder un contrat annuel d'exploitation, renouvelable par accord tacite, mais peuvent se voir évincés de leurs terres s'ils n'honorent pas leurs devoirs en matière de maintenance de système ou ne paient pas la redevance annuelle. Ils peuvent aussi être évincés sans cause apparente avec un préavis de trois mois par l'Office. Ceux qui ont travaillé pendant deux ans sur des terres situées sur des périmètres réhabilités ou nouvellement aménagés et qui prouvent qu'ils ont la capacité d'intensifier la production peuvent obtenir un permis d'exploitation agricole (PEA) qui leur accorde des droits d'exploitation pour une période indéterminée, à condition qu'ils remplissent les obligations figurant dans le cahier des charges. Le permis leur permet de transmettre ces droits à des

² Voir, par exemple, J. Dirck Stryker, « Private Sector Investment in the Office du Niger: Proposal for a Non-Bank Financial Institution, » Cambridge, MA: AIRD, Janvier 2002. Voir aussi Aly Diallo, « Les Contraintes à l'Investissement Privé à l'Office du Niger. » Table Ronde MICA-USAID Mali, Bamako, October 1999.

³ Pierre Bonneval et al., *L'Office du Niger, Grenier à Riz du Mali*. Montpellier and Paris: CIRAD et Karthala, 2002.

parents qui ont travaillé la terre avec eux. Ils peuvent aussi être indemnisés pour toute amélioration qu'ils auront effectuée.

En fait le fait de ne pas payer la redevance annuelle donne lieu à de fréquentes évictions. Ceux qui sont confrontés à cette situation souvent recourent à la location des terrains, non officiellement, pendant une année à deux fois le tarif de la redevance (qui est présentement de 63.500 FCFA l'hectare). Dans les conditions normales, ceci devrait permettre à la personne qui prête la terre de payer la redevance l'année suivante et recommencer la culture, mais les choses ne se passent pas toujours ainsi et le prêteur se retrouve souvent parmi les travailleurs agricoles sans terre à l'ON.

Le décret de 1996 prévoit aussi des baux de 30 et de 50 ans. Les premiers concernent les petits investisseurs qui veulent établir une entreprise de production, de transformation ou de commercialisation sur des terres non aménagées. A l'instar des petits exploitants, ils peuvent être évincés pour le non respect des obligations ou le non paiement de la redevance. Le bail de 50 ans⁴ concerne apparemment les gros investisseurs qui veulent mettre en place des opérations de production, de transformation, de commercialisation ou autres opérations agro-industrielles. Ils sont responsables de la construction de l'ensemble des infrastructures secondaires et tertiaires conformément aux spécifications techniques de l'ON et sous la supervision de l'ON. Le bail est renouvelable après 50 ans par accord mutuel mais s'il n'est pas renouvelé, l'ON s'approprie toutes les améliorations sans compensation. L'un des trois comités paritaires créé par le décret de 1966 est le Comité paritaire de gestion des terres.⁵ Ses membres sont également répartis entre les représentants élus des paysans et les personnes désignées par le Directeur Général. Bien que le comité examine les cas de demandes de terres et d'évictions possibles, ses pouvoirs sont limités à faire des recommandations au Directeur Général, qui prend les décisions. Le contrôle définitif réside donc au niveau de l'ON. Le manque de transparence sur ces types de décisions est l'une des raisons pour lesquelles les partenaires au développement, après avoir investi de très fortes sommes dans l'Office depuis les années 1980, hésitent à investir davantage avant qu'il n'y ait plus de transparence et un cours d'action plus clair pour l'avenir.

Si ces questions sont résolues de façon satisfaisante, il y aurait une grande possibilité de mettre à profit les récentes avancées de l'ON et d'agrandir son potentiel de production. Dans son rapport⁶ à l'USAID/Mali, J. Dirck Stryker, aidé de Massa Coulibaly, a conclu de leur analyse que « il devrait être financièrement possible de développer l'irrigation à l'Office du Niger et d'assurer le paiement de tous les coûts d'investissements dans les infrastructures d'irrigation secondaires et tertiaires et d'aménagement de terres par les paysans concernés. Toutefois, ceci nécessitera que les rendements soient maintenus près du niveau de 6 tonnes à l'hectare, ce qui représente la moyenne actuelle à l'Office ». Pour maintenir le rendement à ce niveau, disent-ils, le repiquage devra se poursuivre. Ceci pourrait se faire même s'il y avait un développement continu de l'usage de *motoculteurs* mais serait plus difficile s'il y avait une tentative d'utilisation de tracteurs à grande échelle.

4 Un entreprise chinois, COVEC, a obtenu en 1998 un bail pour la mise en valeur de 1,000 ha.

5 Les autres comités sont le Comité paritaire de gestion de fonds d'entretien du réseau hydraulique secondaire et, au niveau de chaque canal secondaire, un comité paritaire d'entretien du réseau hydraulique tertiaire.

6 Stryker, op. cit.

Utilisation et Mauvaise Utilisation de l'Eau

Ce rapport met l'accent sur une question qui semble d'importance – l'usage de l'eau à l'ON et qui la paye. Sans doute, la capacité du pont-barrage de Markala d'élever le niveau de l'eau dans le fleuve Niger de 5,5 mètres est une réalisation merveilleuse. Bien qu'il fût certainement coûteux à la construction, c'est une ressource extrêmement précieuse de nos jours, des décennies plus tard. Toutefois, pour amener l'eau divertie par l'élevation de la surface du fleuve, d'anciens canaux secs (*falas*), qui inondaient par le passé la zone connue comme étant la portion « morte » du delta, ont été utilisés. Les canaux ainsi formés ne sont pas revêtus en béton pour la plupart et sont souvent mal définis vers le nord et vers l'est. Environ 57 pour cent de l'eau divertie dans le Canal du Sahel est perdue pendant la saison des pluies avant d'arriver au niveau des canaux tertiaires. Une partie de l'eau est perdue en remplissant les marais le long du parcours ou s'évapore ou s'infiltré dans le sol.

L'on estime qu'on utilise jusqu'à 3,0 m d'eau sur le riz. Un tel niveau d'utilisation d'eau peut être préjudiciable aux rendements. Dans les conditions normales, 1,2 à 1,4 mètres seulement seraient nécessaires.

L'eau serait disponible pour près du double de la superficie s'il y avait une certaine incitation tant pour les paysans que pour les gestionnaires du système de l'ON à utiliser moins d'eau, c'est à dire des quantités plus appropriées.

Un jour il sera impératif de revêtir systématiquement en béton et reconstruire les canaux pour réduire cette perte d'eau et l'utiliser plutôt pour irriguer une plus grande superficie. Lorsque cela se produit, 80 à 90% de l'eau pourrait arriver aux canaux tertiaires. Pour l'instant, cela paraît moins faisable économiquement que de réhabiliter les périmètres et mieux utiliser l'eau qui n'est pas perdue en route. Ceci pourrait bien signifier revêtir les canaux tertiaires, secondaires et primaires à l'intérieur d'un périmètre afin d'éviter du gaspillage d'eau. Des vannes plus efficaces de décharge constante, l'établissement de la maîtrise en aval, et le nivellement au champ devraient également être considérés comme les normes dans tout périmètre nouveau ou réhabilité. Le nivellement au champ seul pourrait élever l'efficacité d'irrigation de la parcelle à 80 pour cent de 33 pour cent.

Préoccupations sociales

Les 152 associations villageoises (AV) de l'Office du Niger jouent un grand rôle dans la fourniture d'intrants et la collecte des redevances. Pourtant, la qualification des organismes dirigeants est souvent douteuse, et toutes ces organisations ont des difficultés à mobiliser leurs membres pour faire du nettoyage des canaux et autres tâches ou même pour assister aux réunions au cours desquelles les décisions sont prises.

Les travaux sur les périmètres de l'ON nécessitent des apports élevés de main-d'œuvre, particulièrement pour le repiquage et le désherbage. Pour satisfaire ces demandes, les familles d'exploitants recourent souvent aux membres de la famille élargie non résidents à qui ils assurent un logement et de la nourriture. La taille moyenne de la famille est de 12,4 personnes. Il y a des preuves d'utilisation abusive et massive de la main d'œuvre enfantine.

Groupements de Producteurs

Les systèmes d'irrigation à travers le monde évoluent de plus en plus vers une plus grande participation des groupements d'usagers d'eau dans le fonctionnement et l'entretien des systèmes. Le transfert de la gestion comporte le relâchement du contrôle par les entités dirigées par l'état et la responsabilisation accrue des groupements d'agriculteurs. C'est un phénomène mondial qui a à la fois amélioré l'efficacité des aménagements hydro-agricoles et a apporté des avantages tant matériels que psychologiques aux paysans. Au Mali, l'ON est l'endroit principal où, pour des raisons historiques et politiques, la direction du système a été conservée très étroitement comme une prérogative de la bureaucratie de l'ON. Les réformes de 1984, discutées à l'Annexe A, ont permis un relâchement d'une partie de ce contrôle et ont démarré le processus de responsabilisation des groupements d'usagers d'eau pour le fonctionnement et l'entretien des canaux tertiaires.

L'une des contraintes à une plus grande responsabilisation de ces groupements au Mali, toutefois, est le manque de statut juridique pour un grand nombre d'entre eux. L'actualisation 2000 du Schéma Directeur du Développement Rural (SDDR) fait ressortir que seuls les tons et coopératives villageois ont un statut juridique. Les associations villageoises, les comités de développement villageois et groupements similaires n'ont pas ce statut. La situation préoccupe l'Agence Française de Développement (AFD), qui note aussi que les groupements de producteurs à l'ON doivent clairement améliorer leur capacités de gestion interne. L'AFD fait remarquer que les groupements de producteurs dans la région de Tombouctou, formés avec l'aide de la France, sont en général bien mieux gérés que ceux de l'ON et sont davantage capables d'assumer de nouvelles responsabilités. Le SDDR, au contraire, maintient que les groupements de producteurs à l'ON, avec ceux de la zone CMDT, sont mieux organisés et sont plus performants que les groupements ailleurs.

A part la matière de gestion interne, la question demeure ouverte de savoir si oui ou non les représentants de paysans qui siègent au sein des comités paritaires et les responsables des divers autres groupements villageois sont suffisamment représentatifs et ne sont pas intimidés afin qu'ils se rallient au point de vue de l'ON. C'est pourquoi il est souhaitable que toute formation ou constitution de groupements participatifs vise à renforcer le pouvoir des paysans participants et à les former intellectuellement et techniquement à comprendre tout à fait ce qu'ils font en tant qu'irrigateurs et pourquoi des actions telles que le nettoyage de canaux tertiaires, ou la réduction de pertes d'eau en général, revêtent une importance particulière pour eux.

Le Schéma Directeur parle du transfert de certaines tâches et responsabilités du gouvernement (MAEP, Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche) au secteur privé et aux organisations de producteurs. A court terme, les activités qui ont été transférées ou qui sont en voie de l'être sont, entre autres, la commercialisation, la fourniture d'intrants, la production de semences et de matériel de plantes, la transformation des cultures, l'approvisionnement en eau, et l'épargne et le crédit. Bien que certains transferts aient été réalisés à l'ON – les rizières ont été privatisés en 1997 et la commercialisation du riz a suivi – d'autres n'ont été faits. L'état joue à présent un rôle important dans l'approvisionnement en intrants et la production de semences. Les groupements de producteurs se sont vu confier la responsabilité pour les structures tertiaires, mais l'état d'infestation générale par les mauvaises herbes de près d'un quart des canaux tertiaires indique que ce fut là un transfert difficile qui n'a pas été totalement compris par les bénéficiaires.

Le Projet RETAIL

Cet effort de la fin des années 1980 et du début des années 1990, financé par la France, intègre la technologie pour la réhabilitation et le réaménagement de 3.500 hectares. Certains aspects du projet méritent d'être reproduits. Ceci est particulièrement vrai de son plan de construction et ses efforts novateurs en matière de participation des paysans à la gestion des périmètres et de l'eau. L'un des meilleurs aspects du projet était qu'il comportait le nivellement de la terre, une tâche qui est souvent imposée aux paysans afin de réduire les coûts d'investissement – mais une tâche qui est rarement exécutée correctement, s'il en est. Le projet RETAIL utilisant le nivellement de petites superficies de 1.000 m³ à trois centimètres (jusqu'à deux centimètres serait mieux encore selon les normes actuelles).

Dans le Projet RETAIL, une bonne gestion de l'eau au niveau du champ était possible dès au départ en raison du nivellement. Le système fut conçu pour la maîtrise en aval, un principe très sage tant pour les paysans que pour l'économie de l'eau. A la tête des canaux tertiaires, des vannes du type modules à masques ont été mis en place, juste en amont à partir d'un giraudet dans le canal secondaire. En effet, la construction était « clés en mains », un concept qui semble impopulaire de nos jours parce qu'elle coûtait 4,5 millions de FCFA l'hectare. La phase de construction a été exécutée pour la plupart par une entreprise privée.

Plusieurs technologies avancées ont été rendues efficaces en très peu de temps – repiquage, utilisation d'engrais, introduction de variétés performantes de riz, traction animale, etc. Une intensité de culture de 1, 25 a été rapidement réalisée avec 25% alloué aux cultures maraîchères pour les femmes et les jeunes pendant la contre-saison. Les rendements ont atteint six tonnes à l'hectare et le revenu familial a considérablement augmenté.

Le Projet RETAIL semble avoir travaillé très étroitement avec les paysans, parmi lesquels un grand nombre avaient été considérés par le passé comme des itinérants ou des nomades. La réalisation de résultats spectaculaires était due à l'attitude des paysans et en même temps il y a eu une solidarité et un enthousiasme parmi eux. Le projet a travaillé avec un comité paritaire cultivateurs-ON pour intégrer les paysans dans le système d'entretien. Les AV dans ce cas ont joué un rôle de plus en plus important dès au départ. Tout compte fait, les résultats furent durables et rapidement un grand nombre de techniques se sont répandues à d'autres périmètres, en particulier le repiquage.

Questions Environnementales-Agricoles

L'excédent d'eau infiltrée dans le sol a créé dans certains endroits une nappe phréatique juste en dessous de la surface tandis que la profondeur atteignait quelques 45 mètres dans le passé. Ceci provoque du trempage où il y a virtuellement une saturation continue de la zone racinaire. Une nappe phréatique très élevée provoque une certaine salinisation et une alcalisation des terres irriguées où l'eau souterraine est ramenée à la surface par action capillaire avant d'être évaporée, laissant les sels résiduels sur ou près de la surface. Les salinisations progressives d'un périmètre irrigué peuvent provoquer son abandon à la longue.

L'accumulation du sel dans la zone racinaire peut se produire dans une aire irriguée dans la mesure où même la meilleure eau d'irrigation contient du sel. La plante absorbe l'eau par osmose et laisse

le sel. Le sel peut ensuite se concentrer dans la zone racinaire où il est préjudiciable pour une plante à mesure que le sel absorbe une partie de l'eau dans le sol et prive la plante de cette eau. La solution habituelle à l'accumulation du sel est de lessiver la zone racinaire avec une quantité d'eau qui dépasse celle qu'il faut pour le développement de la plante. Bien que l'eau de lessivage ait la même qualité que l'eau à partir de laquelle le sel est venu au départ, la concentration dans l'eau d'irrigation est bien moindre que celle des sels accumulés dans la zone racinaire. Les sels sont ensuite dissous et forcés vers les bas sous la zone racinaire et sont finalement collectés dans le système de drainage qui retourne dans le fleuve. Le fleuve devient un peu plus salé en conséquence.

Dans le cas du riz, toute accumulation de sel dans le sol est diluée par l'eau dans les rizières qui sature la zone racinaire. Par conséquent, il semblerait que la salinisation ne pose pas de problème sérieux à la production de riz. Toutefois, elle pose un problème pour les cultures maraîchères pratiquées en contre-saison. Dans ce cas, seule l'eau nécessaire pour cultiver la plante est utilisée. On peut tenter de lessiver, mais si la nappe phréatique est déjà élevée, il est parfois difficile de lessiver la zone racinaire. En plus, la zone racinaire elle-même ne doit pas être saturée car les racines de cultures maraîchères se développeront vers le bas jusqu'au niveau de l'eau et pas plus loin. A la différence du riz, ces racines doivent « respirer ». Des zones hautes localisées qui ne sont pas submergées, mais qui servent à pratiquer des cultures autres que le riz, posent également un problème. La proximité de la nappe par rapport à la surface facilite le tirage, et l'évaporation, de l'humidité du sol près de la surface, accumulant ainsi des sels dans la zone racinaire où le lessivage n'est pas une option facile.

Les problèmes d'alcalisation sont similaires mais différents dans la mesure où l'excès d'alcalinité se caractérise par la désintégration de la structure du sol à telle enseigne que la porosité du sol est affectée. Tandis que la salinisation est souvent visible comme une « croûte » un peu colorée sur des mottes et des billons dans un champ, les « sels » alcalins ont une couleur foncée et ne se voient pas facilement sauf lorsqu'ils rendent improductives des zones où la structure du sol a été négativement affectée.

A long terme, le drainage est aussi important que la capacité d'amener de l'eau. En Afrique, un grand nombre de concepteurs en matière d'irrigation ont sous-estimé à tort l'importance du drainage car les nappes phréatiques étaient au départ loin en dessous de la surface. Ils ont utilisé leurs fonds limités pour ce qui était considéré comme la tâche plus importante d'alimentation en eau. A la décharge de l'ON, le système original avait été conçu en ayant à l'esprit le coton comme principale culture, et non le riz, qui utilise une très grande quantité d'eau et utilise maintenant près du double de la quantité d'eau actuellement nécessaire pour pratiquer la culture.

L'eau stagnante de l'ON a causé des problèmes sanitaires. La zone est infestée de moustiques. Plus de la moitié des enfants âgés de deux à neuf ans ont le paludisme et quelque 80 pour cent de ceux qui sont âgés de 7 à 14 ans ont la schistosomiase. En plus, les puits d'eau sont généralement pollués, les pesticides se déposent dans les canaux de drainage, et les conditions d'hygiène autour des habitations à Niono et ailleurs à l'intérieur de l'ON sont déplorables.

2.1.3 Sélingué

Un barrage construit sur le Sankarani entre 1977 et 1981 a permis l'irrigation dans des zones irrigables en aval du barrage et en direction de la ville de Kangaba. Le barrage fournit aussi de

l'électricité à Bamako et à Ségou. A l'heure actuelle l'irrigation est limitée à un périmètre de 800 hectares, qui a été aménagé en 1984 et qui fut réhabilité entre 1992 et 2001. Les exploitants font deux récoltes de riz, atteignant des rendements moyens de 4,8 tonnes de paddy à l'hectare en hivernage et 5,5 tonnes pendant la contre-saison. Dans les zones plus élevées du périmètre, les paysans cultivent du maïs en contre-saison mais obtiennent un rendement moyen de 1,5 tonnes seulement par hectare. Les paysans de Sélingué fondamentalement considèrent le riz comme culture de rente car ils préfèrent le maïs comme nourriture. En conséquence, 80 pour cent du riz récolté est vendu.

Sélingué, à l'instar de Baguinéda et l'Office du Niger, est doté d'une agence gouvernementale, l'ODRS (Office de Développement Rural de Sélingué). L'ODRS a créé des associations villageoises pour prendre en charge l'attribution de parcelles aux cultivateurs, après avoir d'abord établi les critères de sélection, qui comprenaient des niveaux minimum de main-d'œuvre et d'équipement agricole disponibles. Attiré par le coût relativement peu élevé et l'approvisionnement sûr en eau assuré par le flux gravitationnel, il y avait beaucoup de postulants pour la terre irrigable disponible et en conséquence les parcelles de terre distribuées ont une superficie d'un demi-hectare seulement. Vingt pour cent des exploitants ne sont pas originaires de la zone. Certains d'entre eux sont des fonctionnaires et des commerçants nantis qui ont pu obtenir des parcelles bien situées.

Bien qu'il n'y ait pas compétition pour la terre entre cultures pluviales traditionnellement pratiquées dans la zone et le riz sur les périmètres irrigués de Sélingué, il y a une certaine compétition pour la main-d'œuvre, tant familiale que salariée. Les exploitants qui résident ailleurs et qui comptent exclusivement sur la main-d'œuvre agricole salariée compliquent davantage cette situation.

Sélingué est bien mieux loti que Baguinéda ou l'ON par rapport aux infrastructures physiques parce qu'il est bien plus jeune et en raison du fait que le rôle crucial du barrage pour la fourniture d'électricité assure virtuellement un bon suivi et un bon entretien. L'ODRS applique une redevance de 27.000 FCFA par hectare et par saison, dont une partie sert à l'entretien des canaux primaires et secondaires. Plusieurs canaux sont revêtus en béton. Les AV sont chargées de l'entretien des canaux tertiaires et quaternaires.

Quatre zones en aval du barrage de Sélingué ont été identifiées pour les aménagements futurs. Deux d'entre elles – Fanzan (605 ha) et Faraba-Sombé (189 ha)- se trouvent dans un rayon de 15 kilomètres du barrage et peuvent être irrigués par flux gravitationnel. Il faudra un canal d'alimentation à partir du barrage pour les approvisionner en eau. Les deux autres –Gouala-Kourouba (374 ha) et la plaine de Maninkoura (1.084 ha) – se trouvent à quelque 45 kilomètres de là et doivent être irrigués par pompe. La Banque Africaine de Développement a mené des études de pré-faisabilité des quatre zones en aval du barrage et s'est engagée, dit-on, pour financer l'aménagement de la plaine de Maninkoura.

La plaine de Yanfolila Ouest (518 ha) à quelque 80 kilomètres en amont du barrage est proposée aussi à l'aménagement par submersion contrôlée et en utilisant de l'eau du réservoir de retenue du barrage.

Si ces zones doivent être aménagées et l'ensemble de la zone de Sélingué doit atteindre son potentiel pour la production irriguée de riz et d'autres cultures, plusieurs contraintes devront être levées. Ce sont, entre autres:

- La capacité inadéquate de gestion par les paysans des structures de contrôle d'eau;
- Le manque d'équipement agricole;
- L'inadéquation de la formation des paysans en techniques de production améliorées; et
- Les maladies provoquées par la présence de vastes zones d'eau stagnante sur les terres irriguées en aval du barrage.

2.1.4 Forces et Faiblesses de la Grande Irrigation par Gravitation

Avantages

- Ce système assure l'approvisionnement en eau pendant la saison des pluies et, dans une certaine mesure, pendant la contre-saison, selon que la source soit un barrage de retenue ou un barrage de dérivation.
- La culture peut être intensifiée en utilisant des variétés à haut rendement (VHR) et paquets technologiques à haut niveau d'intrants pour exploiter pleinement la disponibilité certaine de l'eau.
- Les rapports entre les plantes et l'eau peuvent être gérés plus efficacement en raison du potentiel élevé d'approvisionnement flexible et efficace en eau en quantités requises au moment où la culture en a besoin.
- Les dates de semis peuvent être contrôlées en partie.
- La motorisation peut être utilisée pour la préparation et le nivellement du sol.
- Des rendements plus élevés et plus certains rendent la recherche, la vulgarisation et même les innovations comme la semi-motorisation du repiquage plus abordable.
- Du point de vue foncier, les aménagements hydro-agricoles pour une maîtrise totale de l'eau évacuent la tenure traditionnelle de la terre dont la gestion actuelle pose un certain nombre de problèmes eu égard aux multiples droits d'usage dont elle est le fondement. La parcellisation entreprise et la nouvelle attribution engagée font de la terre un objet de production; la dimension relativement réduite des parcelles et la disponibilité de l'eau favorise l'intensification pour une meilleure production.

Inconvénients

- Ce système a le coût d'aménagement par hectare le plus élevé. Il sera davantage plus élevé si de nouvelles normes doivent être fixées pour éliminer le gaspillage d'eau, ce qui est nécessaire pour l'extension des superficies prévues.
- Le manque de système de drainage correctement conçu peut contribuer à une accumulation des sels dans la zone racinaire et limiter le potentiel de rendement de paquets technologiques améliorés.

- La croissance rapide des mauvaises herbes intensifie les problèmes liés à ces mauvaises herbes et requiert un plus gros investissement de main d'œuvre et d'autres intrants.
- La forte demande de terres sur les grands périmètres a mené à une situation, illustrée par Baguinéda, où des villages restent sans terre dans le périmètre alors que des paysans de dimanche résidents à Bamako, fonctionnaires ou grands commerçants, en sont largement pourvus. Une des conséquences de cette situation c'est la réduction à l'état de manœuvres d'une partie non négligeable de la population autochtone.
- Dans les cas où l'installation des exploitants venus de l'extérieur est nécessaire, l'ON étant le premier exemple, il y a un sérieux manque de cohésion sociale, à présent visible à l'ON, parce que divers groupes extérieurs se sont mélangés. Souvent les nouveaux arrivants n'ont pas la capacité technique et financière nécessaire pour cultiver dans les conditions sur les périmètres.
- Le coût élevé de la redevance, particulièrement à l'ON, et la nécessité pour le paysans d'acheter des intrants à crédit ont abouti à des niveaux très élevés de dette, et en conséquence un certain nombre d'entre eux voient chaque année leurs parcelles amputées d'une portion importante pour rembourser ces dettes. Certains recourent à la location de leurs terres pour obtenir de l'argent.
- Les femmes et les enfants qui sont embauchés pour repiquer et désherber, respectivement, sont très mal payés. Ils sont obligés de travailler très vite pour gagner même un montant modique, et la qualité de leur travail en est affectée.
- L'impact sur la pauvreté des vastes périmètres, quelque productifs qu'ils semblent, est douteux. Bien que l'ON produise près de la moitié du riz consommé au Mali et la production ait augmenté considérablement au cours de ces dernières années, les mauvaises conditions économiques de la population résidant dans cette zone n'indiquent point que les revenus par habitant ont augmenté considérablement. La forte pression sur la terre et la taille de plus en plus réduite de la zone irriguée par famille en moyenne est un facteur dans cette équation.⁷

2.2 Submersion Contrôlée ou Irrigation avec Contrôle Partiel de l'Eau



Près de Ségou, des vannes pour la submersion contrôlée

Ce système est ancien, principalement utilisé dans le delta central du Niger, en aval de Ségou et autour de Mopti. Les tentatives faites pour contrôler en partie les crues du Niger et de ses affluents tels que le Bani se sont répandues davantage en réaction à la sécheresse des années 1970. La technique est une amélioration par rapport à la submersion libre, et assure une certaine protection contre les poissons rhizophages et contre la noyade de jeunes plants de riz par les eaux des crues.

En général, le niveau d'eau dans un fleuve s'élève au point que le fleuve déborde ses rives et se déverse dans la plaine inondée adjacente par les canaux naturels. Ces

⁷ Dans l'ON, de plus de 9 hectares par famille en 1975 à 2,4 hectares en 2000.

canaux servent à inonder la plaine pendant les hautes crues et drainent la plaine au moment où le niveau d'eau baisse dans le fleuve. Plus le niveau de l'eau est élevé dans le fleuve, plus la superficie de plaine inondée est grande.

Avec le système appelé submersion contrôlée, les eaux de la crue doivent nécessairement entrer dans la plaine en passant par des ouvrages vannés, équipées souvent d'une grille à poissons rhizophages. La structure peut être fermée une fois que l'eau de la plaine est suffisante ou si le niveau du fleuve commence à baisser. La digue de protection et la vanne retient l'eau dans la plaine jusqu'à la période de pré-récolte, période à laquelle on l'ouvre pour permettre à l'eau de se retirer dans le fleuve.

Ce système peut être très simple, comportant peu d'ouvrages de prise et/ou de vidange, peut-être un canal court, et des digues de protection pour prévenir l'entrée d'eau indésirée et/ou contenir l'eau à l'intérieur du périmètre. De petits canaux, diguettes, même de petites vannes existent parfois à l'intérieur du périmètre pour séparer des zones d'élévation différente et mieux les approvisionner en eau. Les variétés de riz peuvent être adaptées aux diverses profondeurs d'eau escomptées. Bien qu'il s'agisse peut-être de variétés améliorées par rapport aux variétés traditionnelles de riz flottant, ce sont néanmoins des variétés à faible rendement en général – environ deux tonnes par hectare maximum. Comparativement, le rendement sera de 500 kg par hectare pour une plaine de submersion libre et de cinq à six tonnes par hectare pour les VHR utilisés où un meilleur contrôle de l'eau est possible.

La principale difficulté de ce système de production rizicole irriguée provient du choix du moment des semis par rapport à l'arrivée de la crue. Le riz dépend de la pluviométrie pour sa germination et sa croissance initiale. Si les plants de riz sont trop petits au moment où la crue arrive dans la plaine, les petits plants peuvent se noyer ou ne pas pousser assez rapidement pour suivre le rythme de la crue. Si la crue est trop tardive, les plantes se dessèchent parfois et meurent par manque d'eau. Pire, bien sûr, est le cas où l'écoulement du fleuve n'atteint jamais une hauteur assez élevée pour inonder réellement la plaine ou atteint un niveau qui inonde seulement une partie de la plaine. C'est là une situation qui peut se produire une fois sur quatre ou cinq ans.

Même en supposant que les cultures ne réussissent pas une année sur trois, les études de sensibilité pour le coût de construction font ressortir que l'on peut dépenser jusqu'à un million de FCFA par hectare avant de dépasser le seuil de rentabilité. Un critère raisonnable de sélection de site serait de 100.000 à 200.000 FCFA par hectare. Ceci forcerait au départ la sélection des sites les plus favorables à aménager, où l'aménagement donnerait lieu au maximum de bénéfices pour le montant investi. Le coût annuel de l'entretien ne représente que cinq pour cent du coût d'aménagement.

Des tentatives sont en cours pour transformer les périmètres à maîtrise partielle en structures à maîtrise totale. La plaine de Sofara est en train d'être convertie. Dans le cas de Dagawomina (Cercle de Mopti), la zone basse du casier de submersion contrôlée a été transformée en étang de pisciculture et la zone haute en maîtrise totale d'eau par pompage.

Le Projet DAD (Développement Agricole du Delta) de CARE Mali utilise une digue très efficacement pour prévenir que les eaux ne se retirent avant la maturation du riz. Le projet a mis en place d'autres structures – diguettes de contrôle du sens de la crue, canaux et vannes – mais le coût

d'aménagement à l'hectare était extrêmement bas, étant de 15.000 FCFA (Voir Section 2.2.3 ci-dessous.)

2.2.1 Office Riz Ségou

Ce qui est présentement l'Office Riz Ségou (ORS) était au départ administré conjointement avec des activités similaires à Mopti et à Sikasso. Au cours des années 1970, il est devenu une entité séparée, et en 1990 son nom a été changé pour ne plus être appelé Opération Riz Ségou lorsqu'il était transformé en établissement public à caractère administratif. A ce point l'ORS a cessé de gérer ses périmètres directement et la charge de l'attribution de parcelles est revenue aux groupements de paysans. Quelques 146 associations villageoises représentant 234 villages se sont regroupées en associations de casiers pour cette fin. A l'heure actuelle, 16.250 exploitations agricoles avec une moyenne de huit personnes par exploitation cultivent un maximum de 34.076 hectares. Elles cultivent du riz pendant la saison des pluies et une variété d'autres cultures, y compris le manioc, les tomates et les échalotes, pendant la contre-saison. La demande de terres irriguées est forte. Il y a quelques 3.000 familles paysannes sur une liste d'attente. Les efforts déployés par l'ORS en vue d'aider les paysans avec leurs cultures pluviales (mil, maïs et fonio) n'ont pas réussi à diminuer la pression. A l'instar des périmètres avec maîtrise totale, il existe un nombre important d'attributaires absents, et cette situation est une source de frustration pour ceux qui ne peuvent pas avoir accès aux terres irriguées.

Le double emploi de la main d'œuvre, tant familiale que salariale, et de l'équipement durant la même période pour la riziculture et les cultures pluviales crée des goulots d'étranglement au moment critique. Ceci expliquerait le fait que seuls 10 à 15 % des exploitations appliquent normalement les paquets technologiques. Ce goulot d'étranglement dans l'utilisation de la main d'œuvre justifie l'utilisation d'une force de travail extérieure. D'un point de vue sociologique, on peut dire qu'à la différence du cas de l'ON, il y a une certaine cohésion sociale. Les villages de l'ORS, ainsi que la majorité des exploitants, ne sont pas une collection d'individus mais bien des groupements sociaux où certaines valeurs sociales et règles de conduite existent et sont entretenues.

L'ORS estime que plus de la moitié de ses terres irriguées – 18.500 hectares – pourraient être converties de la submersion contrôlée à l'irrigation gravitationnelle. La zone convertible est dominée par le barrage de Markala: 15.446 hectares sont situés dans la zone de Dioro, avec son canal d'alimentation sur le Niger juste en amont de Markala, et 3.500 hectares sont dans les casiers de Sossé et Sibila (voir Carte C), qui peuvent être alimentés à partir du canal de Macina de l'ON pendant toute l'année. L'ORS a effectué des études préliminaires de sol pour le casier de Tien dans la zone de Dioro. L'ON est intéressé par la conversion de Sossé-Sibila. En Juillet 2002, le Conseil des Ministres a annoncé qu'il avait ratifié un accord avec la Banque Islamique de Développement pour un prêt de 4,6 milliards de FCFA pour financer un projet de développement rural intégré dans la Région de Ségou. Le projet comporte la construction d'infrastructures d'irrigation dans la zone de l'ORS pour desservir les périmètres de Farako, Tamani et Dioro.

2.2.2 Office Riz Mopti

L'Office Riz Mopti (ORM) est similaire dans ses fonctions à l'ORS. Il compte 190 villages dans sa zone, qui couvre les Cercles de Mopti, Djenné et Ténenkou. Il y a 18.500 exploitations agricoles cultivant 33.800 hectares, dont 30.000 sont aptes à la culture du riz.

Il y a eu plusieurs groupements paysans établis à l'ORM:

- Comités de producteurs de riz (CPR),
- Associations villageoises (AV),
- Comités de gestion des casiers (CGC), et
- Comités paritaires (CP).

Ces deux derniers ont eu plus d'autorité que leurs prédécesseurs, et l'ORM leur a conféré un certain nombre de responsabilités.

Les critères d'attribution des parcelles irriguées ont avantagé les hommes chefs de ménage qui vivent près des périmètres de l'ORM et ont à leur disposition l'équipement et la main d'œuvre nécessaires. Les critères sont un handicap pour les femmes, mais les femmes n'en sont pas moins devenues des attributaires et dans le cas du périmètre de Bargondaga, 29 pour cent des attributaires sont des femmes. Un nombre important de parcelles ont été réservées à des personnes influentes, y compris les fonctionnaires, les commerçants et les marabouts. Dans le périmètre de Mopti/Sévaré, 48 pour cent des attributaires appartiennent à ce groupe. Ces groupes avantagés reçoivent des parcelles qui sont plus grandes que les parcelles ordinaires. Il y a très grand recours à la main-d'œuvre salariée par les exploitants dans les zones de l'ORM. L'équipement des attributaires directs comme indirects ainsi que l'utilisation des semences améliorées ou des engrais sont très faibles dans les casiers de l'Office Riz Mopti.

Les problèmes environnementaux se situent à deux niveaux: l'élevage et la pêche. Les casiers occupent généralement des aires traditionnelles de pâturage; aussi les troupeaux sont gênés dans leur mouvement de balançoire entre zone inondée et zone exondée. Leur retour (octobre et novembre) correspondant généralement à la non maturité du riz. Trois casiers ont été dégagés pour servir de pâturage mais leur position excentrique et leur faible production de fourrage, sans compter leur mise en culture, ont laissé entier le problème éleveurs/riziculteurs.

Quant à la pêche, les casiers occupent les plaines où les poissons se reproduisent et grandissent. Le retard pris dans l'inondation des plaines (en septembre) alors qu'elle commence en fin juillet dans les conditions naturelles, d'une part, et la grille à poisson installée au moment de la mise à eau d'autre part joueraient négativement sur la production et la productivité des poissons.

Les paysans dans trois casiers (Sofara, Torokoro et Kouna) ont reçu une formation en pratiques améliorées et sont techniquement plus compétents que beaucoup d'autres. Etant donné que les villages de la zone de l'ORM ont été créés il y a longtemps et les propriétaires terriens exploitant les casiers sont originaires de la région, il y a un niveau remarquable de cohésion sociale et de valeurs partagées.

2.2.3 Le Projet DAD à Djenné

Le Projet de Développement Agricole du Delta est en voie d'exécution par CARE Mali comme un volet d'une activité portant sur le niveau de vie des ménages financée par l'USAID. Démarré en 1997, le DAD opère avec près de 7.000 ménages et a eu un impact très positif sur environ 49.000

hectares de terres irriguées avec la submersion contrôlée. Le DAD a tenté d'améliorer à la fois les aspects organisationnels et techniques de la production des cultures céréalières et fourragères. Le projet améliore les capacités des associations inter-villageoises (AIV) et leurs comités de gestion. En améliorant les moyens de contrôler l'entrée et la sortie des eaux de crue dans les casiers et en introduisant des variétés de riz à haut rendement et d'autres pratiques améliorées, le DAD a contribué à augmenter les rendements, la production et les revenus des exploitants de façon significative.

Le DAD opère avec quatre AIV qui intègrent 86 villages: Pondori (59 villages), Djiginè (3), Djonké (8) et Syn (16). Le projet travaille seulement avec des superficies irriguées dépassant 1.000 hectares et impliquant plus d'un village. Les communautés jouent un rôle important dans la construction des structures d'irrigation. Dans les assemblées générales de leurs associations inter-villageoises, on discute du type et du placement des structures avant de les ériger. Il est intéressant de noter que lorsqu'une mission de la Banque Mondiale et de responsables du MAEP ont visité Djenné pour discuter de la construction d'un petit barrage sur le fleuve Bani, elle a appris que les populations locales n'en voulaient pas, parce qu'ils estimaient que les petites structures qu'ils étaient en train d'ériger dans le cadre du DAD étaient tout à fait suffisantes.

Les aménagements entrepris ne bousculent pas les structures foncières de la zone mais formalisent et renforcent l'organisation associative des populations. Les dispositions traditionnelles de la tenure foncière de la zone sont restées telles. Si ces dispositions peuvent présenter des faiblesses à travers une marginalisation de certaines couches (les femmes) ou à travers certaines pratiques de prêt ou de location, elles préservent néanmoins une certaine quiétude dans la zone.

La main d'œuvre familiale est la plus utilisée même si, selon les moments et les zones, on recourt à une main d'œuvre salariée. Le travail s'intensifie néanmoins avec la réintroduction des semences améliorées et l'utilisation de l'engrais. Les problèmes environnementaux sont moindres ici comparativement aux casiers parcellisés de l'ORM: les poissons peuvent frayer dans la plaine à temps; la rentrée et la sortie des animaux sont soumises aux règles traditionnelles connues de tous.

Le capital humain se construit et se consolide. Les organes dirigeant des associations, ainsi que les comités de gestion des aménagements, subissent des formations techniques régulières pour faire face aux problèmes de gestion qui se posent. L'introduction des paysans semenciers, leur formation et leur suivi rentre dans le cadre d'un capital humain.

Comme dans les casiers de l'office riz Mopti, l'existence de valeurs sociales et de règles de conduites sous tendant les actions des villages, des groupes et des individus est une donnée permanente qui pourrait contribuer à un développement soutenable de la zone.

Le personnel du DAD et les responsables villageois pouvaient aussi initier et utiliser des mécanismes conçus pour résoudre les conflits entre divers groupes. Un conflit potentiellement très grave dans le village de Syn a pu être résolu après que des portions d'une digue de protection eussent été détruites par des villageois mécontents.

Aspects agronomiques

L'augmentation de la production de riz dans les zones améliorées par le projet DAD depuis le démarrage du projet est remarquable: on rapporte une augmentation de 356 pour cent pour la campagne 2000-2001 par rapport à celle de 1997. Les indicateurs de performance de CARE Mali montrent que 31.293 hectares sur une superficie totale de 49.794 hectares ont été placés sous une gestion améliorée. Les variétés de riz à haut rendement ont été utilisées partout sur une superficie de 9.750 hectares.

Une bonne partie de cette augmentation est due à une interaction de facteurs dont un grand nombre peuvent être attribués à des actions directes du Projet DAD. Avec l'aide du projet, les AIV ont:

- identifié des endroits appropriés pour les structures de contrôle sur les plaines inondées;
- organisé et fourni de la main-d'œuvre pour la construction de structures de contrôle;
- géré les structures de contrôle améliorées; et
- utilisé un paquet amélioré de pratiques pour l'intensification de la production rizicole, y compris un usage plus efficace d'engrais organique et minéral de même que la multiplication et la distribution de variétés de riz à haut rendement (VHR).

D'une importance critique pour un bon résultat avec ce système de submersion contrôlée est la bonne interaction du Projet DAD avec les AIV, afin que les structures puissent être stratégiquement situées et correctement gérées par les associations.

En octobre 2002 il apparaissait que les résultats de l'année en cours allaient être considérablement affectés par le manque d'eau de crue disponible. Une bonne partie de la zone de projet ne recevait qu'un peu d'eau, et un grand nombre de zonesensemencées n'allaient pas produire de cultures. Il serait utile de déterminer jusqu'à quel point les structures améliorées de contrôle contribuaient à la stabilité de l'ensemble de la production en 2002-03.

La distribution et la multiplication de VHR en utilisant des multiplicateurs semenciers bien sélectionnés semblent avoir réussi, mais elle a été limitée au départ par le manque de semences de base disponibles auprès du Service Semencier National (SSN). Le programme de multiplication de semences est basé sur une enquête auprès des associations de producteurs de riz qui a mis en évidence une demande des paysans pour trois variétés améliorées – BH2, BG-90, et C74. Parmi ces variétés, le BG-90-2 apparaît comme la plus adaptable aux variations de profondeur de l'eau.

Toutefois, cette variété semble en train de perdre une partie de sa résistance aux Péricularia, comme on l'a observé à Sélingué, et devra être surveillée en vue de parer à un affaiblissement poussé de résistance à la maladie. Dans les évaluations du projet DAD à l'avenir il sera important de documenter le succès de la multiplication des semences. Cette méthode de distribution de semences a été critiquée dans certaines parties du pays parce qu'elle a mené à une augmentation des variétés mixtes et aux semences impures. Ces préoccupations peuvent être résolues avec l'accès à plus de ressources pour l'inspection au champ et pour l'investissement par les paysans dans le petit nettoyage, les équipements de traitement de semences et le stockage amélioré.

Le Projet DAD a initié deux nouvelles formes de crédit agricole. La première a été conçue pour assurer que les femmes qui font de la commercialisation du riz ont un fonds de roulement initial lorsqu'il est nécessaire. Des groupements féminins d'épargne et de crédit ont été organisés et leurs activités comportaient la formation en tenue de livres et en calcul d'intérêts dans le cadre du processus de remboursement. Le deuxième système fournit des crédits aux paysans en utilisant le riz emmagasiné comme garantie. Le riz qui n'était pas nécessaire pour la consommation familiale était acheté et emmagasiné. Il sert de garantie pour les prêts contractés pour les besoins familiaux et pour l'acquisition d'intrants. Le riz emmagasiné est vendu par la suite à un prix plus élevé juste avant la période des semis. Ensuite, le paiement de bénéfices quelconques, moins les prêts non remboursés, est fait aux paysans participants. Les institutions financières locales sont en train d'examiner les voies et moyens d'utiliser certains éléments du système.

2.2.4 Forces et Faiblesses de la Submersion Contrôlée

Avantages

- Le coût peu élevé du système permet le développement de l'irrigation, qui profite à un grand nombre de personnes, augmentant leurs revenus familiaux.
- Le contrôle accru du niveau de l'eau permet un usage limité des variétés à haut rendement.
- On peut plus facilement pratiquer une culture fourragère locale.
- Le système limite les dégâts occasionnés sur les cultures par les crues excessives (par exemple, noyer les jeunes plants de riz ou une trop grande profondeur dans les phases ultérieures de développement des plantes),
- Retour précoce des eaux de crue dans le fleuve peut être prévenu,
- D'un point de vue sociologique, la submersion contrôlée présente au moins deux avantages: l'organisation sociale et le système foncier. En effet, dans tous les systèmes rencontrés, les groupes sociaux en place (villages) ne sont pas factices mais historiques. Point n'a été besoin de regrouper des populations amenées d'ailleurs et leur exiger une symbiose entre eux et la nature et entre eux-mêmes. Au niveau des systèmes à submersion contrôlée visités, le capital social est en place, ce qui en principe favorise l'organisation de la population pour faire face à tel ou tel problème, soit en partant des organisations traditionnelles existantes, soit en les organisant autour d'un intérêt commun.
- Quant au foncier, les systèmes d'exploitation genre ORM ou ORS, en procédant après l'aménagement au remembrement des parcelles, réduisent au moins physiquement des problèmes fonciers traditionnellement vécus, les problèmes de limites entre les possessions. Seraient ainsi mis à égalité tous les exploitants riziculteurs par rapport à la terre, chacun se prévalant uniquement du niveau de son équipement et de l'importance de sa force de travail.
- De toute évidence, un autre avantage et non des moindres apparaît au niveau de la submersion contrôlée: la taille des parcelles permettent de maintenir une certaine cohésion à travers le travail en commun. La taille des parcelles avec la submersion contrôlée est préférable pour les familles. Elle encourage la cohésion familiale qui résulte du travail en commun.

- Il y a une plus grande contribution à la lutte contre la pauvreté par rapport aux systèmes gravitationnels ou à pompe parce que le système assure une répartition plus équitable de la production. Le système assure une sécurité sociale plus avancée. Dans le cas du projet DAD, par exemple, les structures traditionnelles sont restées et les paysans n'ont pas été marginalisés; les méthodes traditionnelles ont plutôt été renforcées.

Inconvénients

- L'incertitude concernant la pluviométrie et les eaux de crue constitue le principal obstacle à ce type d'amélioration à faible coût. Le système dépend des niveaux imprévisibles des crues du fleuve. Les pertes de récoltes une année sur cinq sont presque certaines et possibles une année sur trois.
- Le faible niveau de productivité pousse à l'extension des champs tant au niveau des rizières que des cultures sous pluies pour la satisfaction des besoins de plus en plus grands de la famille. Cette même logique pousse une partie de la famille à émigrer chaque fois que la masse de la production est loin de pouvoir faire face aux besoins familiaux.
- Le développement des exploitants indirects attirés par les conditions améliorées d'exploitation, écarte et marginalise par ailleurs un certain nombre d'exploitants plus nécessaires.

2.3 Périmètres Irrigués Villageois (PIV)

Ce système couvre une gamme de sous-systèmes. Dans tous les cas, l'eau est tirée d'un fleuve ou d'un cours d'eau à l'aide d'une pompe ou d'une autre machine. Il s'agit entre autres de stations de pompage fixes avec de très gros moteurs diesel qui actionnent des pompes ou des vis d'Archimède pour soulever l'eau. Les petits périmètres utilisent des motopompes, soit mobiles soit sur des radeaux flottants. L'eau est pompée dans un bassin de retenue qui domine la zone à irriguer, et un système de canaux fournit de l'eau par gravitation à des parcelles données, contrôlée par des vannes de différentes sortes. Avec l'exception de grands périmètres irrigués dans la Région de Tombouctou, les périmètres villageois irrigués à l'aide de pompes sont relativement petits, les plus petits étant d'un à deux hectares (PEIF), d'autres petits périmètres ayant deux à huit hectares (MIG), et les plus grands étant de 15 à 30 hectares.

Les canaux sont parfois revêtus en béton. Les digues de protection sont parfois présentes tout comme les routes d'accès. Les coûts d'aménagement et d'opération de tels périmètres sont relativement élevés, principalement à cause du coût de fonctionnement et de réparation de la pompe. Le coût d'aménagement d'un hectare de périmètre avec des canaux revêtus en béton et une motopompe peut s'élever à 3,7 millions FCFA. Sans revêtement du canal, le coût est moindre, mais les coûts d'entretien sont plus élevés en raison de la nécessité d'éviter des pertes d'eau. Une participation de la part des exploitants réduira les frais d'aménagement également.

Il faut absolument disposer d'infrastructures de réparation des pompes et de techniciens qualifiés pour la réparation des pompes. En plus, bien que les PIV sont beaucoup plus petits que les grands systèmes gravitationnels, les groupements d'usagers d'eau qui les cultivent doivent pouvoir gérer le système efficacement.

Après la sécheresse de 1984, le périmètre irrigué villageois a été conçu dans le cadre d'une opération de secours pour fournir rapidement aux villageois qui se trouvent au bord d'un fleuve la capacité de se nourrir ou tout au moins quelques options en matière d'alimentation. La construction du PIV était très primitive, comportant essentiellement une motopompe et un bassin creusé à la hâte dans lequel la pompe se vidait. Les villageois creusaient ensuite des tranchées qui dirigent l'eau pompée vers les champs et à l'intérieur des champs à côté du fleuve, des champs qui s'inclinaient généralement par rapport au fleuve. La motopompe était un don (fonds de secours des bailleurs de fonds) au village, tout comme le carburant et les semences.

Les années qui se sont écoulées depuis peuvent se caractériser par les efforts en vue d'établir le système comme moyen viable d'irrigation, même un système de maîtrise totale de l'eau. Les critères de sélection d'un village et d'un site irrigué sont bien mieux définis, même très bien définis. Il y a eu aussi énormément de progrès dans la détermination des normes pour l'étude, la conception et la construction des périmètres.

2.3.1 Région de Mopti

Etant donné la superficie du périmètre et le nombre d'exploitations intéressées à sa mise en valeur, la constitution d'une association des attributaires procède déjà à une exclusion de certaines couches sociales du village. Pour les couches éligibles, certaines parcelles en meilleure position constituant objet de convoitise sont attribuées non pas en fonction des critères apparents mais selon leurs positions sociales, économiques ou administratives. De ce fait, se crée une certaine frustration parmi les attributaires et au sein du comité de gestion, frustration qui peut expliquer en partie le fait que certains traînent le pas pour contribuer au maintien et à la pérennité du périmètre. Néanmoins, le défi à relever lorsqu'il s'agit d'aménager et de gérer un PIV contribue à développer la compétence au niveau villageois. La cohésion sociale de la plupart des villages participant à l'irrigation de PIV leur permet d'affronter les obstacles et de les surmonter.

Par ailleurs, la taille des parcelles attribuées est telle que même une bonne productivité (6 T/ha) aura un impact économique insignifiant sur une exploitation qui n'aurait qu'une parcelle de 0,20 ha. Ainsi, les PIV communautaires par leur taille n'ont permis ni l'accès de tous aux parcelles aménagées et sécurisées, d'où frustration et conflits foncier, ni une production à la hauteur de l'effort tant physique que financier développé. On comprend alors que beaucoup de PPIV soient retournés à l'état ante, que beaucoup de motopompes se rouillent au fond des débarras des présidents de comité de gestion. En effet beaucoup d'exploitants de PIV à Mopti étaient plus attirés par les produits du Programme Alimentaire Mondial que par leur propre production.

Le problème majeur rencontré au niveau des PIV de Mopti se retrouve au niveau des situations conflictuelles entre exploitants agricoles et éleveurs. Les situations peuvent avoir pour origine l'occupation d'une zone pâturable ou l'obstruction d'un passage d'animaux d'une part, et d'autre part des dégâts de parcelle par les animaux attirés soit par la paille soit par l'îlot de verdure que constitue le périmètre.

Le Projet VRES Financé par l'Union Européenne

De 1989 à 2002, l'Union Européenne (EU) a financé la création de 1.300 hectares de PIV dans la Région de Mopti et financera au cours des cinq prochaines années la création de 1.200 hectares supplémentaires. Le projet, connu sous le nom de VRES (Valorisation des Ressources en Eau de Surface), comporte de petits périmètres villageois répartis entre quatre tailles: 6, 15, 20 et 30 hectares. Le coût de la création d'un périmètre varie entre 800.000 et 1.200.000 FCFA par hectare, y compris une motopompe qui est acquise en deux parties et qui est montée à Mopti. Au départ, le VRES fournit la pompe et les fonds pour l'achat de carburant et d'intrants. A partir de la première récolte, on demande aux paysans de mettre de côté et de vendre assez de riz ou d'autres produits pour rembourser le montant de la subvention.

Ceux qui vont cultiver le périmètre fournissent la main-d'œuvre pour son aménagement. Les paysans sont organisés en associations de producteurs, tirées chacune de sept à huit villages. Les associations recrutent leurs propres conseillers agricoles et en gestion, La responsabilité pour la gestion du périmètre incombe à un comité de gestion, qui est chargé aussi de la formation. Au fil du temps, les paysans payeront pour des services de vulgarisation. En 2002-2003 le VRES paie 100 pour cent du coût. Toutefois, il paiera 75 pour cent de ce coût l'année suivante et les paysans paieront 25 pour cent. L'année suivante, le coût sera de 50-50.

Le projet fournit des semences sélectionnées du Service Semencier National par le canal de la station de recherche de Niono et met en place un programme destiné à former les paysans dans la multiplication des semences. Le rendement moyen sur les périmètres VRES est de six tonnes à l'hectare, confirmé par la recherche, d'après l'UE. Le succès du PIV a atteint un tel niveau que le VRES veut mettre en place un système financier décentralisé qui pourra mobiliser et investir les épargnes des exploitants des PIV. Apparemment d'autres paysans ont été suffisamment impressionnés pour construire plus de 400 hectares de PIV sans aide quelconque du VRES. Le VRES recommande une culture autre que le riz, en l'occurrence les cultures horticoles, pendant la contre-saison, mais s'attendait à ce que les paysans cultivent du riz en 2001-2002.

Il convient de noter qu'il y a des périmètres du VRES qui sont cultivés exclusivement par des femmes. Sur les périmètres de 20 et de 30 hectares il y existe des conflits sociaux tandis que les petits périmètres de six hectares marchent bien. Souvent ils sont cultivés par des gens qui sont tous les parents, les uns des autres. Les périmètres de moins de six hectares ne marchent pas parce que leurs petites pompes sont trop fragiles. On n'a pas de meilleurs résultats en tentant d'agrandir les périmètres de six hectares à huit hectares, d'après l'UE, parce que cela dépasse la capacité de la pompe.

D'après l'ancien directeur du VRES, les faiblesses de son système de PIV sont le coût élevé des investissements, les exigences élevées de main-d'œuvre et la nécessité d'utiliser les motopompes. A l'heure actuelle il n'y a point de méthode fiable d'entretien des pompes, en dépit des efforts déployés par un garage de Sévaré pour assurer leur entretien. L'UE pense qu'un nouveau projet espagnol sur la motorisation basé à Sévaré est une source d'espoir pour l'avenir.

2.3.2 Région de Tombouctou

Les PIV de Diré ressemblent à ceux de la région de Mopti, tandis que les vastes périmètres de Koriomé, Daye, et Amadja, qui utilisent le vis d'Archimède, qui est actionnée par un moteur diesel, sont très différents. Toutefois, dans les deux endroits, à Tombouctou et à Diré, les plaines qui supportent les périmètres sont privativement appropriés par des familles et des individus. Après l'aménagement du périmètre, l'attribution des parcelles a été l'un des problèmes les plus importants à résoudre. La solution trouvée était d'attribuer aux propriétaires traditionnels plus de parcelles que nécessaire et en dehors des critères posés. Des attributions à des exploitants indirects ont été également faites aux fonctionnaires et commerçants.

Les attributions spéciales faites aux propriétaires coutumiers consacrent les pratiques de métayage, de location en cours dans la zone et expliquent le faible pourcentage des exploitants qui conduisent la totalité des paquets technologiques et entretiennent le réseau. Par ailleurs, l'existence d'exploitants indirects, principalement ceux des sept quartiers de Tombouctou et à Diré suppose l'utilisation massive d'une main d'œuvre salariée avec comme conséquence, un non respect strict des normes techniques de production et de l'entretien des infrastructures.

Les grands périmètres produisent une seule culture rizicole lorsqu'il y a suffisamment d'eau dans le Niger. Les rendements sont en moyenne d'environ cinq tonnes par hectare. A Diré, il y a de grandes potentialités d'aménagement: des bas-fonds de 2.110 ha en riz pluvial et 520 ha de riz de décrue. Les parcelles d'unités agricoles sur tous les périmètres sont en général d'environ un demi hectare. Une bonne partie de la main-d'œuvre s'effectue par la main. L'éloignement de la région signifie qu'elle fournit principalement de la nourriture pour la consommation locale.

Des associations et coopératives ont pris en charge la gestion des périmètres. Le système de bénévolat des coopératives ajouté à la pesanteur sociale de la zone rendent la prise en charge de la gestion des périmètres par les attributaires organisés très peu efficace: non application des cahiers de charges, non respect des normes techniques, paiement irrégulier des redevances, entretien insuffisant des infrastructures et équipement, faible capacité de gestion de la coopération et des comités. (Une motopompe est arrêté à Hamadja pendant plus d'un mois à cause du manque d'un filtre à huile.)

Accès au Transport

Les zones de production à la fois de Tombouctou et Diré ont un accès très limité au transport par la route. Pourtant, les routes de la zone sont en voie d'amélioration pour assurer un accès plus efficace pendant la saison sèche. Le transport par bateau se limite à quelques mois quand le niveau de l'eau est élevé. Des éléments tels que les intrants agricoles et le carburant doivent être commandés des mois à l'avance et conservés jusqu'à ce qu'on en ait besoin s'ils sont introduits dans la région par bateau. Les camions, en dépit du système très primitif de routes, font venir la plupart de ces articles. L'accès en saison des pluies par le bateau sur le Fleuve Niger est le moyen le plus sûr et le moins coûteux de transporter la production jusqu'à ce que les voies d'accès par la route soient améliorées. Toutefois, la Compagnie Malienne de Navigation (COMANAV) a un quasi monopole.

Potentiel de Diversification

Hormis la production rizicole irriguée traditionnelle dans la zone, il y a beaucoup de possibilités de diversification de la production si l'on peut résoudre les problèmes de transport et de commercialisation. Le climat, en particulier pendant les mois de froid en saison sèche, fournit un environnement idéal pour beaucoup de cultures, notamment le blé. Dans la zone on peut produire aussi des cultures traditionnelles des épices qui ont un prix rémunérateur sur le marché intérieur et extérieur. Il s'agit principalement de l'ecumen et de l'anis, qui sont commercialisés au Ghana et au Niger. La terre est disponible pour une expansion de la production, mais l'offre de main-d'œuvre pour cela est incertaine.

Le Blé à Diré

Le Mali produit présentement 9.000 tonnes de blé à Diré. Les trois-quarts de cette production sont consommés localement et un quart est envoyé en pirogue à destination de Bamako. Au cours de quatre dernières années, un projet financé par le Canada, le PACCEM (Projet d'Appui à la Commercialisation des Céréales au Mali), a travaillé sur la production de blé dans la zone. Le projet finance la recherche sur la production de blé et la commercialisation du grain produit. Bien qu'il n'ait pas eu l'intention de s'impliquer dans la production en tant que telle, le PACCEM a été obligé de le faire.

Un résultat positif est que la productivité a augmenté pour atteindre trois tonnes à l'hectare alors qu'elle était en moyenne d'1,8 à 2 tonnes. Toutefois, ceci est en-deçà du potentiel. Des environnements de production semblables au Mexique, au Pakistan, et au Bangladesh produisent des rendements moyens de cinq à sept tonnes à l'hectare.

Le PACCEM a trouvé que l'aménagement des périmètres était une contrainte majeure. Le projet a fourni des motopompes diesel, a payé pour des opérations cadastrales et a aussi financé l'achat de matériaux de construction pour des canaux. Les dix premières motopompes ont été distribuées, mais les six dernières dorment dans un magasin depuis trois ans parce que personne n'en veut, ou au moins personne ne veut les acheter. Une raison à cela est que la production avec les pompes est pas à peine rentable. Le directeur du projet Canadien soutient qu'elles sont rentables mais reconnaît qu'elles ne sont pas « idéales » dans les conditions rencontrées à Diré.

L'Agence Canadienne de Développement International (ACDI) s'est posée la question de savoir si elle doit continuer à travailler dans le domaine du blé. L'agence se préoccupe du fait que le gouvernement Malien (GRM) ne semble point avoir de vision sur ce qui devrait être fait dans le sous-secteur du blé. Apparemment, il n'y a pas de document conceptuel pour indiquer la voie. Le projet PACCEM devait prendre fin en octobre 2002 et a été prolongé jusqu'en décembre. L'ACDI, qui tient des discussions avec le GRM sur une deuxième phase, est d'accord, dit-on, pour financer une période supplémentaire de cinq ans pour le volet de Ségou de son activité mais pas à Diré à moins que le GRM ne soit d'accord pour effectuer un sérieux investissement dans le blé. En septembre 2002 il apparaissait que l'ACDI allait continuer pendant une année supplémentaire à Diré mais allait se retirer par la suite à moins qu'il n'y ait quelque chose.

Le directeur du projet Canadien comprend que le blé est une priorité pour le Ministère des Finances et que le MAEP est en train de chercher les voies et moyens d'accroître la production du blé afin de passer de 9.000 tonnes présentement à 20.000 tonnes. Ceci entraînera de nouvelles infrastructures pour 3.000 à 3.500 hectares, en même temps qu'un programme d'amélioration de semences. La DNAER compte aménager 10.000 hectares de blé irrigué à Diré.

Les estimations actuelles de consommation nationale sont de 50.000 à 60.000 tonnes de farine de blé par an. La satisfaction de cette demande de production intérieure nécessiterait la culture de 90.000 tonnes de blé par an au Mali avec le rendement de mil existant. On estime qu'avec 10.000 hectares supplémentaires, les besoins nationaux seront satisfaits. La SNDI a proposé qu'un total de 10.000 hectares soient aménagés d'ici 2005 sur une superficie d'environ 100.000 hectares de terres aptes à la culture du blé dans la Région de Tombouctou.

Toutefois, avant de se précipiter dans l'aménagement de surfaces irrigables, il vaudrait mieux tenir compte de certains des facteurs qui limitent présentement l'intensification de la production de blé. Ce sont, entre autres:

- Une mauvaise gestion de l'eau;
- Le chevauchement de la récolte du riz et de la préparation de parcelles de blé pour les semis crée des conflits, empêchant ainsi la culture successive des deux dans un même champ;
- Manque d'une bonne stratégie de recherche en matière de production de blé;
- Manque de techniques de préparation de terres en temps opportun pour la production de blé après la culture du riz;
- Besoin de techniques améliorées d'ensemencement de blé pour promouvoir une germination uniforme et une bonne densité des plantes pour une production irriguée optimale;
- Nécessité d'utiliser des techniques avancées de lutte contre les mauvaises herbes au plan mécanique et chimique;
- Nécessité d'introduire la motorisation pour les opérations de récolte et de stockage de grains;
- Mauvaise disposition de certains systèmes d'irrigation;
- Mauvaise sélection de motopompes (taille inappropriée de la pompe pour la superficie à irriguer); et
- Les variétés actuelles tant de blé dur que de blé tendre sont de faible rendement et ont des décennies d'âge. De nouvelles variétés de blé plus stables et avec des rendements plus élevés sont disponibles. Ces nouvelles variétés doivent être sélectionnées et testées en utilisant du germplasm des pépinières de CIMMYT.

2.3.3 Forces et Faiblesses des Périmètres Irrigués Villageois

Avantages

- Ce système peut assurer la sécurité de l'eau tant pendant la saison des pluies que pendant la saison sèche étant donné la disponibilité de quantités suffisantes d'eau dans le fleuve pendant la contre-saison.

2.0 Principaux Systèmes d'Irrigation au Mali

- Les cultures peuvent être intensifiées en utilisant des VHR et des paquets technologiques à niveaux élevés d'intrants pour profiter pleinement de potentiel génétique amélioré et valider le coût élevé de l'eau.
- Les rapports plantes/eau peuvent être gérés plus efficacement.
- Les dates de semis peuvent être contrôlées en partie.
- La motorisation peut servir à la préparation et au nivellement de la terre.
- Des rendements plus élevés rendent plus abordables les frais de la recherche, de la vulgarisation, et même des innovations comme la semi-motorisation du repiquage.
- Les PIV permettent aux familles agricoles de récolter le riz et d'autres produits alimentaires dans des zones et dans des conditions qui offrent peu ou pas d'autres choix. Les 2.100 familles paysannes qui travaillent dans les périmètres de Tombouctou représentent 14 pour cent de la population du Cercle et ont l'occasion de fournir de la nourriture non seulement pour elles-mêmes, mais aussi pour un nombre important de voisins.

Inconvénients

- Le coût élevé du fonctionnement et de l'entretien des motopompes, ainsi que la manque de services d'entretien fiables.
- Exigences élevées en main-d'œuvre.
- Il n'y a pas toujours assez d'eau pour lessiver les sels de la zone racinaire des plantes.
- Le métoyage et le recours à la main d'œuvre salariée sur les PIV créent une situation où les riches deviennent plus riches et les pauvres, qui sont incapables d'avoir accès à la terre, deviennent plus pauvres.

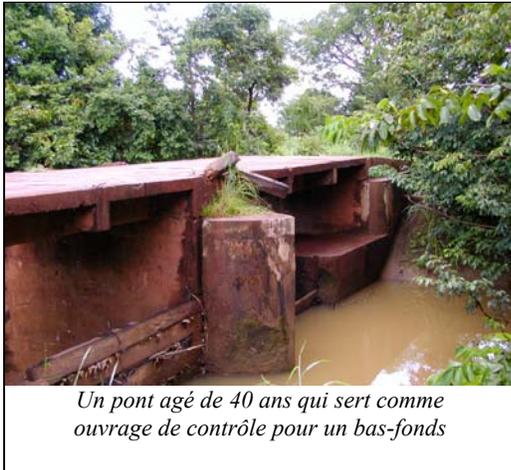
2.4 Irrigation de Bas-fonds

Le système d'irrigation tel que développé pour les bas-fonds est similaire à celui de la *submersion contrôlée* discutée ci-haut. Une principale différence est que l'approvisionnement en eau provient de pluies à travers un bassin versant qui sont naturellement collectées dans un cours d'eau. Au fur et à mesure que la rivière coule vers le fleuve, son eau est bloquée et partiellement soit retenue dans une zone de dépression soit divertie vers une plaine adjacente. Il y a parfois une série de structures de blocage et/ou de divertissement qui retiennent et utilisent le cours d'eau au fur et à mesure qu'il descend et se dirige vers le fleuve. Le fait que les cours d'eau finissent dans de grands fleuves facilite le drainage des zones irriguées.

Même pendant les années de faible pluviométrie (s'il n'y a pas de sécheresse totale) ce système aura l'avantage d'utiliser l'eau disponible dans certaines parties de la zone potentiellement irrigable. Il n'est pas perçu comme présentant autant de risques que la submersion contrôlée dans la mesure où pendant les années de mauvaise pluviométrie, le système peut utiliser encore les rares pluies sur une zone limitée ou réduite.

Ce type d'irrigation par occasion se rencontre presque exclusivement dans les zones de forte pluviométrie (700 à 1200 mm) au Mali-Sud. La zone comporte d'importants bassins versants qui orientent les eaux de ruissellement vers de vastes plaines plates et des vallées. Les plaines irriguées et les bas-fonds sont situés dans la partie supérieure du Niger, dans la Région de Sikasso et dans une certaine mesure dans la Région de Kayes, où les bassins versants se jettent dans le Fleuve Sénégal ou ses affluents.

Il est à remarquer que les femmes cultivent généralement du riz et des cultures maraîchères sur les bas-fonds non-aménagés, qui fournissent aussi du pâturage en saison sèche et des points d'eau pour le bétail tout comme des lieux de pêche. Souvent, lorsqu'un bas-fonds est aménagé avec des structures de contrôle, assurant ainsi de la culture de contre-saison, les hommes s'approprient son exploitation. Des conflits naissent alors parce que les femmes sont marginalisées et les autres usages sont réduits.



Un pont âgé de 40 ans qui sert comme ouvrage de contrôle pour un bas-fonds

Le coût d'aménagement dépend en grande partie des caractéristiques de sites individuels et du degré de perfectionnement que l'on peut justifier en matière de maîtrise de l'eau. Sur 33 bas-fonds aménagés en 2002 avec le financement de la BAD, le coût moyen à l'hectare était de 650.000 FCFA ou 1.000 dollars. En général, plus la zone est vaste, moins le coût est élevé à l'hectare. Aucun aménagement de plus de 15 hectares ne coûtait plus d'un million de FCFA à l'hectare. Toutefois, pour l'aménagement d'une plaine comme Kléla avec un système complexe de maîtrise de l'eau, le prix pourrait s'élever à 2,7 millions de FCFA par hectare. L'entretien annuel de ces systèmes coûte cinq à dix pour cent du coût d'aménagement initial.

2.4.1 Zone OHVN

Dans la vallée supérieure du Niger au cours des années 1960 il y avait un système de contrôle de l'eau pour irriguer un certain nombre de plaines à partir de petits cours d'eau, mais ce système s'est détérioré depuis longtemps. Dans cette zone, les femmes cultivent maintenant du riz et des cultures maraîchères dans de petits bas-fonds d'un à trois hectares seulement. De 1978 à 1986, l'USAID a pris part à une grande activité d'aménagement agricole appelée *Opération Haute Vallée du Niger*, qui est devenue un Office (OHVN) par la suite.

Avec ses propres fonds l'OHVN a préparé une collection d'études de pré-faisabilité intitulée « *Projet d'Aménagement de Bas-Fonds et Petites Plaines en Zone OHVN: Requête de Financement, mars 2002* ». Les études proposent de micro-barrages, ouvrages de vidange et de franchissement, déversoirs en maçonnerie de pierres et autres. Il s'agit là d'un bon document de référence avec quelques 26 études exécutées sur des sites de bas-fonds. Parmi ceux-ci 14 ont été exécutés, mais il reste à présent environ 12 qui n'ont pas reçu de financement. L'un d'eux est la plaine de Bancoumana (1.600 ha), que l'équipe chargée de l'étude a visitée.

A Farabana en zone OHVN il y a un vieux périmètre de 500 hectares qui a été aménagé par les Nord Coréens avant d'être abandonné deux ans plus tard, surtout parce que le système de canal ne retenait pas son eau. Un ancien ministre du Développement Rural voulait réhabiliter le périmètre et a ordonné des études. Le processus a évolué jusqu'au point de l'émission d'un appel d'offres, mais un nouveau ministre a décidé de ne pas suivre le dossier et rien n'en a été. L'Institut d'Economie Rurale (IER) a toutefois effectué une étude de sols du périmètre.

2.4.2 Mali Sud – la Zone CMDT

Les bas-fonds, particulièrement ceux de petite taille, sont couramment utilisés au Mali-Sud. Une étude⁸ de bas-fonds dans la région menée en 1996-1997 comportait une enquête auprès de 221 femmes productrices⁹ de riz sélectionnées sur un échantillon de douze villages. Des quatre systèmes de production rizicole que l'étude avait identifiés, celui qui s'est avéré le plus rentable était le système « micro-semi-intensif », s'agissant d'un bas-fonds non-aménagé qui n'utilisait ni semences sélectionnées ni engrais minéraux mais qui utilisait des herbicides. Les économies de main-d'œuvre étaient telles que la production d'un kilo de paddy coûtait seulement 43 FCFA et le rendement d'une journée de main-d'œuvre familiale était de 2.971 FCFA. Au deuxième rang venait un système avec un bas-fonds aménagé qui utilisait tous les intrants. Deux autres systèmes utilisaient différentes combinaisons venaient derrière.

En fait, l'étude a trouvé que la culture du riz dans les bas-fonds est plus rentable que la culture du maïs, du mil/sorgho, ou du coton. Le coton est venu en dernier ressort. Dans un rayon de 700 kilomètres, le riz produit dans les bas-fonds au Mali-Sud était plus compétitif que le riz de l'Office du Niger. Toutefois, l'étude a relevé un certain nombre de problèmes. Par exemple,

- Les variétés améliorées utilisées ont été développées pour des conditions plus arides à l'ON, d'où une production moindre au Mali-Sud.
- Les structures de contrôle, là où elles sont utilisées, doivent et peuvent être améliorées avec des investissements qui assurent la fourniture de l'eau au niveau des parcelles.
- Etant donné le niveau actuel de contrôle de l'eau, le manque de main d'œuvre pour le désherbage représente la principale contrainte.
- La fertilité du sol est faible.
- La qualité de la préparation des terres est défectueuse.
- Les maladies phytosanitaires et les attaques de pestes sont courantes.

Au moins quatre bailleurs de fonds ont pris part à la promotion des bas-fonds dans la zone cotonnière de la CMDT – le Fonds Européen de Développement (FED), les Néerlandais, la Banque Mondiale et la BAD. Le financement FED a commencé dans les années 1970. Les Hollandais furent les premiers à travailler avec la main d'œuvre villageoise pour la construction de structures. Ils ont travaillé dans la zone de Bougouni avec une équipe de la CMDT. La Banque Mondiale a financé une deuxième phase à Bougouni en utilisant des consultants de la place au lieu de la CMDT. La BAD a commencé en 1993, encore dans la zone de Bougouni, et ses activités ont continué jusqu'en

⁸ Dimithè et al., *Bulletins de Synthèse sur la riziculture de bas-fonds*.

⁹ L'étude note que 88 pour cent des cultivateurs de riz dans les bas-fonds sont des femmes, qui n'ont pas d'accès au crédit. Les hommes dans leurs ménages peuvent obtenir du crédit de la CMDT pour le coton, mais normalement ils ne le partagent pas.

Septembre 2002. Les projets de la BAD utilisent des entrepreneurs locaux pour construire les structures et exigent que les bénéficiaires paient 20% du coût en argent.

Depuis 1990, la CMDT a aménagé de petits bas-fonds dans sa zone conformément à la politique du GRM. Il y a présentement 273 bas-fonds couvrant 8.066 hectares qui ont été aménagés dans la zone cotonnière avec l'appui financier et technique de la société cotonnière. La direction de la CMDT est la première à reconnaître que les petits bas-fonds n'ont pas donné les résultats escomptés. En règle générale, la maîtrise de l'approvisionnement en eau n'est pas établie et les bas-fonds sont mal gérés par leurs comités. Les techniciens de la CMDT et les services régionaux de vulgarisation sont tout à fait d'accord que l'aménagement physique ne suffit pas: des pratiques améliorées, des variétés améliorées, des conseils techniques et un bon suivi sont nécessaires. Les structures se détériorent parfois rapidement si les bénéficiaires ne savent pas s'en servir. En fait, il y a eu peu ou prou d'assistance technique pour former les cultivateurs des bas-fonds en techniques de production rizicole et leur fournir des compétences de gestion.

Cette situation est exacerbée par le retrait de la CMDT des fonctions non liées au coton, en cours présentement. Les charges des services de vulgarisation de la CMDT doivent être transférées aux bureaux régionaux de la DNAER et de la DNAMR, mais les budgets des agences et leurs personnels n'ont pas subi d'augmentation en préparation à cela.

Par exemple, à 35 kilomètres au nord de Sikasso dans la plaine de Kléla, qui couvre près de 1.500 hectares, il y avait 14 employés de la CMDT présents pour conseiller les paysans et les aider à gérer le système. A la mi-septembre 2002, il y avait un seul agent sur place, à savoir le chef du périmètre. Il comptait passer la main au service de vulgarisation régional (DRAMR) dans les quelques jours à venir mais s'est rendu compte que la DRAMR n'avait pas le personnel approprié et ne savait pas quand cela se produirait-il.

Sous le système de la CMDT, c'était les employés de la compagnie et non les paysans qui étaient les chefs de casier et qui devaient envoyer les requêtes d'irrigation au chef du périmètre, qui était aussi un employé de la CMDT. Il ressort que ce système a mal fonctionné si tant est qu'il a même fonctionné.

La culture dans les petits bas-fonds est faite par la main-d'œuvre manuelle. Les demandes conflictuelles de ménages agricoles pour la main-d'œuvre pour cultiver le coton, le maïs et le mil pendant la saison des pluies complique la consécration du temps nécessaire à la culture du riz dans les bas-fonds en même temps. En plus, la productivité diminue du fait du manque de semences de riz sélectionnées et autres intrants.

Le tableau est quelque peu différent pour les vastes plaines en zone CMDT. Les services régionaux de vulgarisation notent qu'un certain nombre de plaines ont des cours d'eau permanents et préconisent que l'accent soit mis sur ces zones. Deux plaines en particulier doivent être mentionnées. La plaine de Kléla a maintenant 1.100 hectares en cours d'irrigation par submersion contrôlée mais 381 autres hectares adjacents ont déjà été convertis à la maîtrise totale, quand bien même de façon quelque peu inefficace. La principale plaine de 1.100 hectares doit être réhabilitée dans la mesure où au moins une de ses structures limite sévèrement l'irrigation de la partie inférieure de la plaine.

Une deuxième vaste plaine près de San, couvrant 400 hectares en submersion contrôlée et 800 hectares en maîtrise totale, est une source cruciale de riz pour la ville. Le personnel de la CMDT est convaincu que lorsque l'approvisionnement en eau est correctement maîtrisé sur les grandes plaines, les résultats seront bons. Il considère que la production sur les petits bas-fonds est mieux réservée à la production de supplément plutôt que pour la production primaire, mais il note qu'un grand nombre de bas-fonds qui n'ont jamais été aménagés produisent plutôt bien de leur propre façon.

2.4.3 Kayes

Le barrage de Manantali sur le Bafing a été achevé en 1987. Trente villages ont été déplacés pour aménager le barrage et son réservoir. L'USAID a joué un rôle de premier plan dans le processus de recasement. La construction du barrage a créé le potentiel d'irrigation de 375.000 hectares dans les trois pays concernés – Mali, Mauritanie, Sénégal. Toutefois, le Mali avait le potentiel d'aménager seulement 15.000 hectares.

Pour exploiter ce potentiel, le Mali a créé un projet de cinq ans, le PDIAM (Projet de Développement Intégré en Aval du Barrage de Manantali), qui a commencé à fonctionner en janvier 2000. En plus du GRM, quatre sources assurent le financement – le Fonds Saoudien de Développement, le Fonds Kowetien, la Banque Islamique de Développement et l'Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole (OPEC). Quatre-vingt quinze pour cent du financement disponible va au développement d'infrastructures, mais le projet compte d'autres volets aussi, dont la fourniture d'équipements et la formation en alphabétisation et des thèmes techniques.

Le PDIAM est en train d'aménager deux périmètres, l'un de 880 hectares pour l'irrigation par pompage et l'autre de 682 hectares. Le PDIAM a également financé une étude, qui est menée par une firme d'étude Kowetienne, sur la faisabilité à créer des périmètres supplémentaires de 60 à 600 hectares sur une superficie couvrant 2.500 hectares. Il n'y a pas de financement à présent pour l'aménagement de ces périmètres, mais les fonds sont attendus lors du financement de la deuxième phase du PDIAM, prévu en 2005.

Le projet devrait créer des bas-fonds de 15 à 30 hectares comme on l'a fait à Mali-Sud. Il y a beaucoup de pluies et par conséquent les cours d'eau saisonniers dans la partie méridionale de la zone du PDIAM. La pluviométrie est bonne à Kéniéba, et Faraba connaît une longue saison des pluies de la fin du mois d'avril à la fin du mois de novembre, selon le directeur du PDIAM. Pour les villages situés à une certaine distance des périmètres, le PDIAM compte fournir les ouvrages pour cinq petits bas-fonds en 2003 et cinq autres en 2004.

En fait, la zone du projet dans la Région de Kayes est une zone difficile pour l'irrigation parce que la topographie est accidentée et les sites qui pourraient être aménagés sont relativement petits. En raison de la topographie et de l'isolement des villes et villages à l'intérieur de la région, le coût de la création d'un périmètre irrigué est extrêmement élevé, dépassant huit million de FCFA par hectare.

2.4.4 Bandiagara

Le plateau Dogon est un grand producteur d'échalotes, qui sont cultivées avec l'aide d'eau fournie par de petits barrages collinaires. Selon un rapport de 1998 sur le Projet de vulgarisation agricole en

pays Dogon (PVADPD) – le plateau produit 20.000 à 30.000 tonnes d'échalotes par an. Toutefois, étant donné que le principal marché est Bamako, près de la moitié des échalotes fraîches se perdaient pendant le transit. Pour résoudre ce problème, un produit séché appelé *échalote séchée en tranches* a été mis au point et sa promotion a commencé en 1990 en remplacement direct des échalotes fraîches. Le plateau fournit maintenant des marchés à Mopti et aussi à Bamako et d'après le rapport du projet, la demande est plus élevée que l'offre.

2.4.5 Forces et Faiblesses des Bas-fonds

Avantages

- Non aménagés, les bas fonds sont utilisés d'une manière intense, surtout dans les zones péri-urbaines (arboriculture, maraîchage, riziculture) et représentent 50.000 tonnes par an pour la seule pomme de terre. L'exploitation des bas fonds rentabilise et revalorise par ailleurs le travail des couches marginalisées traditionnellement (femmes) ou spoliées (les jeunes chefs de ménage) et à ce titre, constitue un élément important dans la cohésion sociale des groupes familiaux.
- Lorsqu'ils sont bien conçus, les bas-fonds atteignent parfois d'excellents niveaux de maîtrise de l'eau.
- Des sites soigneusement choisis peuvent être aménagés de façon très économique.
- Certains sites seront stratégiques par rapport à la remise de pouvoir aux couches défavorisées de la société et peuvent être choisis pour l'aménagement en dépit d'un coût plus élevé. Même ainsi, le coût ne devrait être prohibitif.

Inconvénients

- Par le passé la maîtrise de l'approvisionnement en eau n'a pas été établie, et la gestion des bas-fonds a été défectueuse. Des pratiques améliorées, des variétés améliorées, des conseils techniques et un bon suivi sont nécessaires
- Les problèmes fonciers, en particulier les conflits autour de l'usage traditionnel pour l'élevage et la pêche, sont parfois graves et doivent être abordés et résolus avec réalisme, si possible avant l'aménagement d'un site choisi. Tout au moins, des efforts supplémentaires et des fonds devront être investis dans le développement des organisations locales capables de résoudre de tels conflits potentiels et gérer le site à long terme.

Tableau 2.1 Projets Financés par les Bailleurs de Fonds

Bailleur de fonds	Projets en Cours	Commentaire sur les Projets	Plans d'avenir
Canada (ACDI)	<p>1. PACCEM (Projet d'appui à la commercialisation des céréales au Mali), 1997-2002, comporte deux volets:</p> <p>a. Commercialisation du riz et d'autres céréales de l'Office du Niger</p> <p>b. Appui à la production (et commercialisation) du blé de Diré</p>	<p>a. Ce volet a travaillé avec l'USAID sur la commercialisation du riz. Le volet devait prendre fin le 31 Octobre 2002</p> <p>b. Ce volet est dans sa cinquième année. L'aménagement de périmètres est une contrainte majeure, par conséquent le PACCEM s'est impliqué dans la production. Il a fourni des motopompes et payé pour des levés cadastraux et des matériaux de construction. L'ACDI doute la viabilité des motopompes à Diré et déplore le manque de vision pour le sous-secteur.</p>	<p>a. L'ACDI discutait d'une deuxième phase avec le GRM et était disposée à financer cinq années supplémentaires.</p> <p>b. L'ACDI était prête à financer une seule année supplémentaire à Diré à moins que le GRM ne soit d'accord pour faire un sérieux investissement dans le blé. L'ACDI attendait du GRM la publication d'une Note Technique décrivant son engagement à fournir des infrastructures pour jusqu'à 3.500 ha supplémentaires</p>
Union Européenne	<p>1. VRES 3 (Valorisation des ressources en eau de surface), Région de Mopti</p> <p>2. Office du Niger</p> <p>3. Réseau de base de données sur le riz</p> <p>4. Suivi de l'entretien du réseau hydraulique à l'ON</p>	<p>1. VRES assure la promotion de petits périmètres villageois, de 6 à 30 hectares. De 1989 à 2002, l'UE a financé 1.300 PIV. VRES a fourni des pompes et des fonds d'exploitation pour la première année; les bénéficiaires fournissent la main-d'œuvre. Les ONG fournissent l'assistance technique.</p> <p>2. L'UE est en train de financer la réhabilitation de 1.200 ha sur le périmètre de Boky Wéré dans la zone de Macina. Un appel d'offres pour le travail devait être publié en novembre 2002.</p> <p>3. Le réseau sera abrité à l'APCAM (Assemblée permanente des chambres d'agriculture du Mali). Une étude était en voie de préparation par une organisation française en septembre.</p> <p>4. Le projet créera une base de données, fera le point de la situation actuelle de l'entretien, examinera les problèmes, et déterminera l'influence de l'entretien sur la production. Le projet devait commencer le 9/1/02. En septembre le démarrage était prévu avant la fin de l'année.</p>	<p>1. De 2002 à 2007, l'UE financera la création de 1.200 PIV supplémentaires</p> <p>2. Dans le prochain 9^e FED, pas de prévisions de financements supplémentaires pour l'ON ou d'autres activités de développement rural</p> <p>3. Exécution du réseau</p> <p>4. Exécution du projet de suivi</p>

2.0 Principaux Systèmes d'Irrigation au Mali

Bailleur de fonds	Projets en Cours	Commentaire sur les Projets	Plans d'avenir
France (AFD)	<p>1. Office du Niger</p> <p>e. Appui à la recherche et au développement à l'ON à travers une unité dénommée URD/OC</p> <p>f. Appui aux centres de services à l'ON</p>	<p>Projets antérieurs:</p> <p>a. Canal Costes-Ongoïba, 1979</p> <p>b. RETAIL 1, 2 & 3, 1986-96(?);</p> <p>c. Réhabilitation des Points A& B, 1996, et</p> <p>d. Réhabilitation du secteur de Molodo, 1995-2002. [Coût total de a-d: 64,5 millions d'euros]</p> <p>Réhabilitation du périmètre de Molodo (le canal primaire et 1.430 ha) s'est achevée le 31 décembre 2002 après quatre ans. Coût total: 15,2 millions d'euros.</p>	<p>1. L'AFD se considère comme étant dans une impasse. Avant de faire un nouvel engagement quelconque envers l'ON, la France attend que le GM produise un schéma directeur qui établira les plans à long terme pour l'ON, y compris le rôle de l'ON et les nouvelles unités gouvernementales locales. L'AFD recherche plus de transparence et le transfert de la gestion de l'irrigation vers les groupements d'usagers d'eau. La lettre conjointe des bailleurs de fonds au Ministre du Développement Rural en date du 11 février 2002 fait ressortir les préoccupations de la France (Annexe A).</p>
Allemagne	<p>1. Projet Mali Nord à Diré et à Goundam</p> <p>2. Restructuration et Réhabilitation de l'Office du Niger</p>	<p>2. De 1988 à 1998, l'Allemagne a donné 13,9 euros en assistance financière à l'ON. L'Allemagne n'a pas fourni d'assistance technique. Une deuxième phase de 1998 à 2001 a porté principalement sur le périmètre de N'Débougou et a donné 19,5 millions d'euros.</p>	<p>2. En 2001, la KfW a signé un nouvel accord pour une troisième phase qui s'étalera au delà de 2004. L'engagement total de l'Allemagne envers l'ON depuis 1988 s'élèvera à 46 millions d'euros</p>

2.0 Principaux Systèmes d'Irrigation au Mali

Bailleur de fonds	Projets en Cours	Commentaire sur les Projets	Plans d'avenir
Pays-Bas	<p>1. Office du Niger</p> <p>b. ARPON 4 (Amélioration de la riziculture paysanne à l'Office du Niger) s'achève en 2004</p>	<p>1 Projets antérieurs:</p> <p>a. Projets Besoin en eau et de Gestion de l'eau (BEAU & GEAU), 1979-81;</p> <p>b. ARPON 1-3, 1982-97 (réhabilitation de 11.471 ha);</p> <p>c. Rehabilitation de la route Niono-Dogofiry; [Coût total de a-c: 52,7 millions d'euros]</p> <p>d. Centre de Formation Agricole, 1980-94;</p> <p>e. Fonds d'Intrants Agricoles, 1982-99;</p> <p>f. Atelier d'Assemblage de Matériels Agricoles, 1982-97;</p> <p>g. Ferme semencière, 1985-94; et</p> <p>h. Etude environnementale de l'ON.</p> <p>Les Néerlandais pensent que personne n'a bénéficié des approches parallèles à l'ON que les bailleurs ont prises par le passé. Ils veulent intégrer les activités de ARPON 4 avec celles du PNIR et du PASAOP.</p> <p>Ils ont retiré au personnel d'assistance technique d'ARPON 4 toute charge de gestion. Les Néerlandais pensent que plusieurs questions clé à l'ON doivent être examinées d'urgence. Il s'agit, entre autres, du régime foncier, des impacts environnementaux et des organisations paysannes</p>	<p>1. Il n'y a pas de projets majeurs prévus après 2003. Il y aura quelques interventions mineures en dehors de l'ON, à travers des ONG internationales. Pour l'ON, les Néerlandais pensent que l'idéal seront « un panier commun » par lequel les bailleurs de fonds mettent leurs fonds dans un lot commun pour l'exécution d'un schéma directeur pour l'ON.</p>
Banque Mondiale	<p>1. Office du Niger</p> <p>d. Réhabilitation de 6.000 ha dans les zones de Sokolo et Kouroumari commencées en 2001.</p> <p>2. Première phase du PNIR, 2001-2005</p>	<p>1. Projets précédents</p> <p>a. Assistance technique, 1979-83;</p> <p>b. Office du Niger 2, 1989-92; et</p> <p>c. Consolidation Office du Niger, 1989-97. [Coût total de a-c: 62,3 millions de dollars]</p> <p>2. Un volet du PNIR 1 est l'installation du secteur privé à l'ON. Des activités pilotes sont en cours. Une liste restreinte d'investisseurs privés a été élaborée. Dix parmi ceux-ci ont été sélectionnés pour cultiver 50 ha chacun. Certains devraient commencer en 2003. Le PNIR est en train de choisir une entreprise pour développer les infrastructures primaires, qui sont à la charge de l'ON.</p>	<p>1. Achèvement de la réhabilitation de 6.000 ha.</p> <p>2. Deuxième et troisième phases de PNIR, 2006-2015.</p>

Bailleur de fonds	Projets en Cours	Commentaire sur les Projets	Plans d'avenir
	<p>3. Création de 1.000 ha de PIV dans les régions du nord – Mopti, Gao, Tombouctou et Kidal</p> <p>4. Projet d'appui à la promotion de la petite irrigation dans les zones péri-urbaines</p>	<p>3. PIV à aménager le long du Niger à la demande des groupements villageois. Le modèle VRES sera utilisé. Kidal comportera des forages pour l'irrigation.</p> <p>4. le PPIP couvriront environ 1.000 ha autour de Kati, Koulikoro, et autres sites péri-urbains. Le projet aide les propriétaires terriens qui pratiquent l'irrigation par le diagnostic des faiblesses de leurs opérations et en les aidant à les corriger. Exécution sous l'égide de la Chambre d'Agriculture.</p>	<p>3. Exécution du projet PIV.</p> <p>4. La Banque a effectué une mission d'identification pour un projet agricole plus ambitieux dans l'avenir. Il n'est pas focalisé sur l'irrigation. L'irrigation fera peut-être partie du nouveau projet mais n'en constituera pas l'essence.</p>

3.0 Impact des Systèmes d'Irrigation

Au cours de la dernière décennie seulement le sous-secteur de l'irrigation a enregistré d'énormes gains, grâce en partie à un effort concerté en vue de réhabiliter les aménagements hydro agricoles et en même temps d'améliorer les pratiques culturales, et en partie à la dévaluation du Franc CFA intervenue en 1994.

Le Mali était pratiquement auto-suffisant en riz en 2001-2002 après une récolte exceptionnelle. Le *Bilan de Campagne* du MDR a estimé la production de paddy à 840.000 tonnes, sur la base d'une enquête sur un échantillon de 2.500 exploitations agricoles. La production a représenté une augmentation considérable de 24 pour cent par rapport à la récolte moyenne pendant les années 1996-2000. (Voir Annexe C.) En déduisant dix pour cent pour les pertes et les réserves de semences et en utilisant un rendement de 69 pour cent, le rapport du MDR a estimé la disponibilité de riz étuvé à 522.000 tonnes. Bien que l'on ne puisse connaître avec précision les exportations parce qu'elles comportent généralement de petites quantités non contrôlées transportées par camion à destination des pays voisins, le Bilan a estimé le total des exportations à 50.000 tonnes. Ce niveau éliminerait virtuellement les importations de 70.000 tonnes. Lorsqu'on ajoute d'autres céréales, le pays avait un excédent de 66.000 tonnes de céréales en 2001-2002, contre un déficit de 147.000 tonnes l'année précédente.

Les tableaux à l'Annexe C montrent l'augmentation remarquable de la production d'autres cultures irriguées telles que les pommes de terre, les échalotes, le blé et les tomates au cours des années récentes. La dévaluation a certainement eu un impact sur ces cultures, mais néanmoins la croissance de ces dernières années est impressionnante.

Tableau 3.1 Augmentation de la Production de Certaines Cultures

Culture	Années Précédentes	Production (T)	Production en 2001 (T)
Blé	1990 à 1994	2.144 (moyenne)	9.065
Pomme de terre	1997 & 1998	25.000 environ	>100.000
Echalotes/oignons	1990 & 1991	<10.000	>100.000
Tomates	1991 & 1992	<10.000	>60.000

SOURCE: Annexe C.

A la lumière des gains récents, qui ont été soutenus par plusieurs partenaires au développement, y compris l'USAID, la question est de savoir: où est-ce que des ressources supplémentaires de l'USAID fournissent-elles le plus d'impact au cours des dix prochaines années en termes de production, d'augmentations de la productivité pour assurer la durabilité, et de la lutte contre la pauvreté ?

3.1 Maîtrise Totale de l'eau

Les systèmes de maîtrise totale ou quasi totale de l'eau assurent les rendements les plus élevés et les plus fiables. Ils peuvent aussi assurer des bénéfices attrayants sur les investissements. Il est donc tentant de suggérer que la plupart des ressources de l'USAID soient acheminées vers l'Office du Niger, qui cherche à élargir de 120.000 hectares et attirer des investissements privés substantiels.

Analyse Financière

Des analyses économiques telles que celle d'Aly Diallo¹⁰ ont démontré que les investissements dans l'extension de la production de riz irrigué à l'ON peuvent être tout à fait profitables. Diallo a étudié deux sortes d'aménagement. Dans le premier cas il a pris comme modèle le périmètre de M'Béwani, qui a été créé en 1997 avec l'assistance de la Banque Mondiale et des Pays Bas et qui avait une caractéristique nouvelle pour l'ON – les bénéficiaires jouaient un important rôle dans l'aménagement du périmètre. Le coût à l'hectare (1,7 million de FCFA) était donc bien moins qu'il ne l'aurait été si la construction avait fait l'objet d'un contrat.

Quelques unes des hypothèses de Diallo pourraient être remises en question (par exemple que 25 pour cent du nouveau périmètre serait cultivés deux fois par an et qu'une exploitation agricole couvrirait 100 hectares). Pourtant, Diallo a obtenu de très bons taux de rendement interne (TRI). Même si les bénéficiaires supportaient le coût entier de l'aménagement, y compris les structures d'irrigation primaires, le TRI serait de 12,1 pour cent.

Tableau 3.2 Taux de Rendement Interne, Périmètre du Type de M'Béwani

Part du Coût de l'ON	Prix du Paddy	TRI
0%	115 FCFA/kg	12,1%
30%	115 FCFA /kg	24,6%
45%	115 FCFA /kg	38,2%

Le deuxième cas de Diallo concernait les grands privés, qui auraient, selon son hypothèse, des exploitations agricoles de 1.000 hectares à l'Office. Comme l'indiquent les tableaux à l'annexe, le coût de l'aménagement serait de 3,7 millions FCFA par hectare. Diallo a supposé que la moitié de la superficie serait utilisée pour le riz, 300 hectares pour la pomme de terre, 100 hectares pour les bananes et 100 hectares pour l'équipement et les magasins de stockage. Si l'ON payait pour les structures d'irrigation primaires (45 pour cent du total), comme le gouvernement entend le faire, tandis que l'investisseur couvrirait les structures secondaires et tertiaires, le TRI serait de 28,2 pour cent au prix de 115 FCFA par kilogramme de paddy.

Quand bien même le rendement financier paraît prometteur, nous pensons qu'il y a un certain nombre de conditions sous-jacentes à l'ON qui enlèvent un peu de sa brillance à l'impression actuelle que l'Office du Niger est une entité vitale réformée, modernisée qui vient de produire des records d'augmentations en production et en rendements. En vérité, le Schéma Directeur de Développement Rural (SDDR) actualisé en 2000 n'a pas hésité à faire ressortir certains des problèmes de L'ON¹¹. Les préoccupations par rapport à l'ON peuvent être résumées comme suit:

- Pertes trop élevées d'eau et par conséquent usage inefficace de cette ressource;
- Une montée préoccupante de la nappe phréatique dans le temps, causant une dégradation des sols, c'est à dire une augmentation de la salinité et de l'alcalinité;
- Des problèmes de drainage causant des impacts environnementaux négatifs;

¹⁰ Les « Contraintes à l'Investissement Privé à l'Office du Niger »

¹¹ SDDR, p.40

2.0 Principaux Systèmes d'Irrigation au Mali

- Un faible pourcentage de terres irriguées (20 pour cent)¹² qui sont cultivées en contre-saison soit avec du riz soit avec des cultures maraîchères;
- Une infrastructure, vieille et à moitié réhabilitée, dont l'entretien coûte cher et qui est souvent considérée comme étant trop sommaire;
- Une redevance très élevée, dont la moitié couvre les divers services de l'ON et coûts administratifs et dont aucune partie ne repose réellement sur l'eau utilisée;
- Un niveau élevé d'endettement des paysans menant parfois à une perte des droits d'utilisation des terres;
- La manque d'acceptation par les paysans d'une responsabilité en matière d'entretien du système tertiaire, menant à des canaux bouchés, des pertes supplémentaires en eau et une répartition inéquitable de l'eau pour les utilisateurs éloignés;
- Peu de responsabilisation des associations villageoises en tant qu'associations d'utilisateurs d'eau;
- Un manque de cohésion sociale dans les communautés paysannes quelque peu artificielles;
- La non disponibilité de l'ON à céder le contrôle de l'attribution des terres et son manque de transparence dans ses opérations; et
- Un niveau élevé de préoccupation parmi les partenaires au développement eu égard à l'avenir de l'ON (voir Annexe A).

Un grand nombre de ces insuffisances ou aspects négatifs entraînent des coûts cachés substantiels qui, s'ils ne sont pas totalement pris en compte et résolus, ne feront qu'augmenter avec le temps. L'incertitude quant à la façon et au moment où les problèmes de l'Office du Niger seront résolus réduit l'importance des niveaux de production sans doute élevés et sûrs qu'offre l'investissement dans l'ON. Néanmoins, une implication continue de l'USAID est sans doute souhaitable pendant que les partenaires au développement travaillent avec le GRM à la résolution de certaines difficultés actuelles.

L'équipe chargée de l'étude a examiné plusieurs formes d'implication. Si l'USAID devait investir dans une agriculture paysanne quelconque à l'ON, le périmètre communautaire du type de M'Béwani décrit ci-dessus aurait un certain attrait en raison du niveau de participation des paysans à la construction du périmètre. Sur les périmètres communautaires l'ON défricherait la terre et assurerait le grand planage et les réseaux secondaires. (L'on ne sait pas si oui ou non l'ON va revêtir en béton les canaux secondaires). Les paysans se chargent du reste. Toutefois, l'on doute, tout au plus, si oui ou non les paysans ont les ressources nécessaires pour réaliser le nivellement de terres comme il faut, revêtir en béton les canaux tertiaires et installer des ouvrages de maîtrise d'eau adéquats. Si le nivellement des terres et le revêtement de canaux ne sont pas réalisés, on continuera toujours d'enregistrer des pertes d'eau à un niveau excessivement élevé.

Tout nouveau périmètre communautaire devrait être situé dans les zones où existe déjà l'infrastructure primaire, comme le démontre la Carte C. Le personnel du Service d'Aménagement Hydraulique de l'ON a fait ressortir clairement à l'équipe de l'étude que les

¹² Dans l'Office du Niger, 6.465 ha en riz et 4.297 ha en diverses cultures en 2001-2002 sur 54.404 ha cultivés pendant la période hivernale 2001

blocs existants devront être complétés avant de se lancer dans des zones où il n'y a aucune infrastructure.

Les zones d'expansion sont également ouvertes pour l'exploitation par les entrepreneurs. Dans ce cas, le GRM est d'accord pour financer des réseaux primaires entièrement fonctionnels mais les entrepreneurs sont responsables du reste. Une forme d'entreprise qui est prometteuse est la création de fermes semencières privées qui peuvent fournir des semences certifiées de variétés à haut rendement à une gamme de petits exploitants tout en rapportant des bénéfices à l'entrepreneur. De telles exploitations, si elles sont soutenues par l'USAID, pourraient introduire le type d'efficacité dans l'usage de l'eau qui doit être largement adoptée si l'Office du Niger doit se développer autant qu'il le souhaite.

Le personnel du Service d'Aménagement Hydraulique a suggéré un autre principe - l'aménagement de superficies en submersion contrôlée qui ont une source sûre d'eau, ce qui leur permettrait de se convertir en maîtrise totale. Ces superficies sont sous l'égide de l'ORS, mais ont leur source d'eau soit immédiatement en amont du barrage à Markala ou du Canal de Macina à l'ON. Les surfaces considérées étaient le complexe de Dioro sur la rive droite du fleuve Niger et Sossé-Sibila entre le Canal de Macina et la rive gauche. L'équipe a visité les villages de la zone de Tien du complexe de Dioro et a examiné la partie de la plaine de Tien qui est présentement irriguée en submersion contrôlée. L'équipe a été fortement impressionnée par l'assiduité des populations, par leur niveau de technicité agricole, et par le potentiel de la plaine de Tien.

Etant donné qu'un certain nombre de questions entre l'ON et les partenaires attendent d'être résolues, l'équipe a conclu que la meilleure approche à l'Office du Niger à l'heure actuelle est que l'USAID poursuive la collaboration avec les partenaires en vue de résoudre ces questions tout en préparant les composantes d'une activité dans la grande irrigation. A la section 4, nous recommandons:

- Un appui financier pour la création de fermes semencières privées qui peuvent inaugurer un niveau élevé d'efficacité en matière d'utilisation de l'eau;
- La conversion des superficies en submersion contrôlée en maîtrise totale, aussi avec un niveau élevé d'efficacité en matière d'utilisation de l'eau; et
- Un programme pour responsabiliser les petits exploitants à l'Office du Niger à travers la formation technique et le renforcement de capacités des associations d'utilisateurs d'eau réellement fonctionnelles.

Les contenus de ces composantes sont décrits à la Section 4.

3.2 Submersion Contrôlée

Le principal avantage de ce système traditionnel, comparativement à la submersion libre, est une amélioration du contrôle du niveau de l'eau pendant les périodes critiques de croissance des plantes. La capacité du système à assurer une culture fiable est en fin de compte limitée par le volume et le moment de l'arrivée de la crue et aussi par le volume et la répartition dans le temps des pluies. On estime que sur une période de cinq ans, une culture devrait être

exceptionnellement bonne, une autre assez bonne, une serait moyenne, une quelque peu mauvaise et une serait un échec total. Avec ce système, il y a très peu de diversification possible en dehors du riz. Le bourgou est la seule autre culture présentement réalisée dans des conditions de submersion contrôlée.

L'usage de moto pompes pour fournir une irrigation d'appoint pour assurer l'émergence du riz jusqu'à ce que les crues du fleuve soient disponibles s'est avéré peu économique après des essais dans la Région de Mopti, en grande partie à cause du coût élevé du pompage et des grandes quantités d'eau requises. Il y a eu des succès limités lorsque de petites pompes portables sont utilisées sur des terres immédiatement adjacentes au bord du fleuve.

Le Projet DAD (Développement Agricole du Delta) en cours d'exécution par CARE Mali a fait ressortir des moyens par lesquels la productivité pourrait être améliorée et les risques réduits. Le DAD a introduit la technologie améliorée dans le système de submersion contrôlée.

L'intensification de la production du riz grâce à un meilleur contrôle de l'eau a permis d'enregistrer des augmentations de rendement de moins de 600 kg à l'hectare à plus de deux tonnes à l'hectare. Cette augmentation a résulté d'un emplacement soigneux des ouvrages, l'introduction de nouvelles variétés plus performantes, une meilleure organisation villageoise et l'assistance technique. L'emplacement et la gestion subséquente des ouvrages furent le résultat d'une étude d'hydraulique bien organisée à laquelle les villageois avaient participé.

Le système de type DAD serait même plus efficace avec l'addition au paquet technologique de simples structures de stockage de grains. Ceci permettrait aux paysans de conserver une partie du grain produit pendant les années de bonne récolte qu'ils consomment ou vendront pendant les années de pénurie qui viendront inévitablement tous les trois à cinq ans. Même si une année sur trois produit une très mauvaise récolte, il devrait néanmoins y avoir beaucoup d'opportunités de mettre de côté une partie des récoltes pendant les bonnes années afin de pouvoir passer la phase de la mauvaise année.

Une autre amélioration possible au sein du périmètre du type DAD comporterait des connaissances plus précises des contours de la terre. L'usage d'une carte de contour de la région permettrait de localiser les digues de protection plus précisément. L'usage d'une carte de contour permettrait aussi aux chefs de projets de mieux répartir l'ensemble de la zone entre différents niveaux à travers l'usage de diguettes autour des zones de niveau d'élévation presque égal. L'utilisation de fossés supplémentaires permettrait d'acheminer l'eau vers les différents niveaux. Ceci paraîtrait un « raffinage » naturel de l'ensemble du système de contrôle de l'eau déjà en place ou à mettre en place pendant les aménagements futurs.

Comparativement aux systèmes de maîtrise totale, la submersion contrôlée (même le système amélioré du type du DAD) est de toute évidence moins productive à l'hectare, avec des rendements tout juste au-dessus de deux tonnes au lieu de dépasser six, et bien plus risqués. Comme nous avons eu à le mentionner plus tôt, les grandes fluctuations annuelles dans la production du riz dans la Région de Mopti, où la submersion contrôlée et la submersion libre prédominent, sont moins avantageuses que les augmentations régulières dans la Région de Ségou qui abrite l'ON.

Toutefois, perçu sous le double angle de rendements par rapport à l'investissement et la capacité à générer une augmentation de la production plus rapidement, le système de type DAD amélioré est très attrayant. De 2000 à 2002, la production de paddy dans la zone du DAD autour de Djenné a augmenté de 55.840 tonnes en moyenne¹³, après un investissement de moins d'un million de dollars en infrastructures. Une augmentation similaire d'un des grands systèmes de maîtrise totale coûterait plusieurs fois ce montant. A l'Office du Niger, par exemple, si l'on suppose que le rendement annuel moyen de paddy est de 7 tonnes par hectare – y compris dix pour cent de la superficie cultivée en riz en contre saison – il faudrait 8.000 hectares nouvellement aménagés pour produire 56.000 tonnes supplémentaires de paddy par an. Aménager cette superficie supplémentaire nécessiterait un investissement d'au moins 13,6 milliards de FCFA (22 millions de dollars) si les périmètres communautaires étaient construits. Le coût serait d'environ 30 milliards de FCFA (48 milliards de dollars) si des entreprises étaient impliquées. En plus, les infrastructures du type du DAD pourraient être installées beaucoup plus rapidement qu'un système de maîtrise totale ne pourrait être élargi.

Au fond, l'investissement dans la submersion contrôlée du type du DAD peut produire plus de riz par dollar investi, même dans l'hypothèse défavorable d'une mauvaise récolte tous les trois ans, que le même montant investi dans des périmètres coûteux de maîtrise totale avec des rendements élevés assurés chaque année. L'analyse financière menée par l'équipe de l'étude fait ressortir que la conversion d'une superficie en submersion libre à un système de submersion contrôlée du type du DAD produit des TRI très attrayants. L'investissement de 156.000 FCFA seulement (250 dollars) par hectare¹⁴, qui aboutit à une augmentation du rendement annuel de deux tonnes par hectare, produit une série de bénéfices sur 20 ans qui donne un TRI de 43 pour cent (voir Annexe C). Sur trois ans, en supposant une mauvaise récolte pendant la période, l'augmentation annuelle moyenne sera de 1,3 tonnes par an – deux récoltes avec une augmentation moyenne de deux tonnes et une récolte sans aucune.

La submersion contrôlée avec le modèle du DAD comporte des avantages sociaux et environnementaux ainsi que des avantages économiques qui ne doivent pas être sous-estimés. La cohésion sociale est plus marquée qu'avec les systèmes de maîtrise totale à haut niveau d'investissements parce que le système repose sur les villages existants et leurs structures sociales. Il n'y a pas eu pratiquement d'installation de colons du dehors et pas de bouleversements sociaux provoqués. Ceux qui cultivent la terre sont généralement des gens qui jouissent des droits et non des ouvriers agricoles travaillant pour un propriétaire absent. Le système du type du DAD, qui est à haute intensité de main-d'œuvre et qui requiert peu d'achats d'intrants, a un impact sur un grand nombre de personnes, y compris les plus pauvres. Au plan environnemental, le système n'a pas d'impact négatif; il est positif en ce sens qu'il maintient la nappe phréatique à un niveau plus élevé et produit une augmentation de la biomasse.

¹³ En 2000, la production cumulée au dessus de la base de 1997 était de 97.840 tonnes; en 2001 elle était de 69.878 tonnes; et en 2002, la submersion était inadéquate et la récolte a échoué. La moyenne des trois années était donc de 55.839 tonnes.

¹⁴ En fait, l'investissement du Projet DAD était si faible – une moyenne de 15.000 FCFA seulement par hectare – que son coût a été recouvré pendant la première année. En supposant qu'un investissement sur une grande superficie nécessiterait la construction de plus de digues de protection et par conséquent que les coûts par hectare seraient plus élevés, la recommandation à la section 4.2 est basée sur 156.000 FCFA par hectare.

Un gros avantage est que les bénéficiaires peuvent facilement s'impliquer dans la planification, la création et la gestion des ouvrages de contrôle. Ceci réduit les coûts et permet d'assurer la bonne gestion et la durabilité du système. La planification et l'aménagement adéquat peuvent jouer de grands rôles dans l'augmentation de la production et dans l'utilisation très efficace de l'eau.

3.3 Périmètres Irrigués Villageois

Avec la terre disponible au nord et l'eau dans le Niger, le système de PIV fournit le potentiel de satisfaction des besoins alimentaires dans la région et même de production de blé pour le reste du pays, sans mentionner les épices pour l'exportation. Mais un mauvais réseau de transport constitue un obstacle majeur, et il n'est point certain qu'il y ait assez de main d'œuvre pour appuyer une expansion significative par rapport à ce qui s'y trouve déjà. Pendant cinq ans, les Canadiens (ACDI) se sont efforcés d'avoir plus de blé à commercialiser à partir des périmètres à Diré, mais ils sont découragés maintenant par le manque de vision du gouvernement pour le blé, malgré les intentions déclarées comme quoi la production du blé est une priorité.

Aux yeux de l'ACDI, l'irrigation de blé avec des moto-pompes est à peine financièrement rentable. Cependant même si les paysans produisent davantage de blé, ils manifestent peu d'intérêt à assumer la charge financière d'une pompe. Du côté de la commercialisation, ils sont confrontés au monopole d'une société d'état sur le transport fluvial. Le transport du blé à Bamako par la voie fluviale est 30 pour cent moins cher et plus fiable que le transport par camion mais n'est utilisable que quelques mois dans l'année. Même si l'envoi n'était pas un problème, le seul client du grain est les *Grands Moulins* dans le capital, et le meunier est capable de jouer fort sur le prix. Que dans de pareilles circonstances l'ACDI continue d'appuyer la production et la commercialisation du blé au-delà de l'an 2003 est une question non résolue.

Dans la Région de Mopti, le projet VRES donne des résultats prometteurs. En fait, la Banque Mondiale compte utiliser le modèle du VRES pour créer 1.000 hectares de PIV dans les quatre régions du nord – Mopti, Gao, Tombouctou et Kidal. Kidal comportera des forages. Dans les autres régions, le PIV sera aménagé le long du Niger au niveau de sites où les villageois expriment le désir de participer. En plus de la maîtrise totale de l'eau, le modèle VRES a plusieurs caractéristiques intéressantes. Les paysans participent à la construction de leurs périmètres, choisissent leurs propres agents de vulgarisation, forment un comité de gestion du périmètre, et remboursent les coûts de fonctionnement pour la première année. Cependant le modèle comporte des inconvénients. Il requiert beaucoup de main d'œuvre, par exemple, et dépend du bon fonctionnement de moto pompes dont le coût d'exploitation est élevé. A ce jour il n'y a pas de système fiable d'entretien des pompes, qui se multiplient au fur et à mesure que VRES en distribue davantage, avant d'être rejoint très tôt dans cette voie par le projet de la Banque Mondiale.

Il est vrai que les PIV produisent un TRI attrayant de 28 pour cent (voir Annexe C). Néanmoins, avec deux principaux bailleurs de fonds participant à la multiplication des PIV dans tout le nord, l'USAID ne trouvera peut-être pas très intéressant d'arriver tardivement sur la scène et de les imiter. En plus, en dépit de l'optimisme de la DNAER qu'un garage installé à Sévaré est sur le point de résoudre le problème de l'entretien des pompes, l'ancien directeur du VRES qui

supervise maintenant le projet à partir du Bureau de l'UE à Bamako est beaucoup moins confiant, et espère seulement qu'un nouveau projet financé par l'Espagne aura un impact sur la question d'entretien. Il pense aussi que lorsque la dernière phase du VRES prendra fin en 2007 et que le projet de la Banque Mondiale tire vers sa fin, il y aura peu de sites attrayants pour l'établissement de PIV dans la Région de Mopti ou même plus au nord.

3.4 Bas-Fonds

Dans les bas-fonds et sur les vastes plaines de Mali-Sud, il y a d'énormes opportunités de construction de simples structures de retenue d'eau qui améliorent la productivité et augmentent les superficies cultivées. Le système des bas-fonds présente beaucoup des avantages de la submersion contrôlée mais avec un peu moins de risques. Les avantages comprennent l'encrage social du système dans les villages établis, le potentiel d'amélioration de la production à un coût relativement modeste, et un impact substantiel sur la pauvreté. Le système présente moins de risques parce qu'il dépend de la pluviométrie dans une zone bien arrosée et n'est pas dépendant de l'arrivée d'une crues fluviale.

C'est un système traditionnel qui dans sa phase non aménagée offre des opportunités pour les femmes dans la mesure où il est généralement négligé par les hommes et permet donc aux femmes de cultiver le riz ou de pratiquer des cultures maraîchères pour augmenter leurs revenus. En vérité, dans beaucoup d'endroits les bas-fonds non aménagés semblent donner de bons résultats sous plusieurs angles – rendement, revenu des femmes et harmonie avec les autres systèmes de production (agriculture pluviale, élevage, et pêche). Dans beaucoup de cas, on gagnerait mieux à les laisser comme tels.

Comme nous avons eu à le mentionner à la section 2.4, le développement de structures d'irrigation pour les *bas-fonds* et les grandes plaines dans la partie méridionale du Mali comporte des caractéristiques très variées de sites individuels et des niveaux très différents de sophistication des structures de contrôle. Ce qui est absolument crucial pour tous est que les structures soient les bonnes et qu'elles soient placées correctement. L'équipe chargée de l'étude a visité un site où elles avaient été mal placées par rapport au courant d'eau. Les villageois ont laissé entendre que s'ils avaient été consultés, ils n'auraient pas recommandé le site qui a été choisi. Ceci démontre la nécessité de la participation des villages bénéficiaires dans la sélection et le plan de sites.

Les plaines peuvent démarrer avec une maîtrise partielle de l'eau et être converties dans l'ensemble, ou plus probablement en partie, en maîtrise totale. Tel a été le cas avec la plaine de Kléla, que l'équipe de l'étude a visitée. En passant à la maîtrise totale il est important de maintenir les coûts à un bas niveau tout en créant les conditions de réalisation de rendements beaucoup plus élevés. Si la plaine peut être dotée d'ouvrages de retenue qui permettraient une deuxième culture sur 25 pour cent de la superficie ou plus, sa viabilité s'en retrouverait considérablement renforcée. La culture de variétés horticoles de grande valeur ajouterait considérablement à la rentabilité.

La configuration et la taille de chaque plaine seront différentes et auront un impact de taille à la fois sur le coût d'aménagement et éventuellement les rendements. Dans tous les cas, il y a tous

2.0 Principaux Systèmes d'Irrigation au Mali

les signes que des sites soigneusement sélectionnés de taille suffisante peuvent fournir tous les avantages du système des bas-fonds pourvu qu'une formation de qualité et un renforcement organisationnel accompagnent l'aménagement. Ce type de suivi n'était pas évident dans les efforts antérieurs.

La partie suivante fournit des recommandations détaillées pour un programme de l'USAID Mali dans le domaine de l'agriculture irriguée.

4.0 Recommandations de l'Equipe

Après une comparaison des principaux systèmes d'irrigation au Mali, l'équipe chargée de l'étude propose des investissements dans quatre systèmes différents. L'USAID Mali devrait investir dans toutes les quatre options, dont chacune a son avantage particulier. Si le programme illustratif proposé ci-dessous s'avère trop ambitieux, nous recommandons que l'USAID Mali réduise à proportion égale chacune des options. En plus des investissements dans des systèmes spécifiques, l'équipe chargée de l'étude propose trois types d'activités soit pour soutenir le sous-secteur de l'irrigation en général (c'est à dire la disponibilité de semences améliorées et la recherche sur la technologie de l'irrigation) soit pour contribuer au développement du potentiel humain à l'Office du Niger.

Sommaire des Conclusions

Toute discussion sur l'agriculture irriguée au Mali commence et s'achève par l'Office du Niger parce que l'ON a le potentiel de produire de grandes quantités de riz avec moins de risque comparativement aux autres activités agricoles dans le pays. Si le Mali veut satisfaire la demande de riz d'une population croissante et toujours avoir une quantité importante pour l'exportation, l'ON doit jouer un rôle de premier plan. En reconnaissance de cela, le GRM et plusieurs de ses partenaires au développement ont au cours des deux décennies écoulées consacré d'énormes sommes à l'amélioration de la performance de l'ON, et à beaucoup d'égard ils ont réussi. Toutefois, comme nous avons eu à l'expliquer à la section 3.1, il y a des circonstances qui projettent des nuages sur l'avenir dans une certaine mesure, des circonstances qui pour l'instant au moins font hésiter les principaux partenaires.

Les bailleurs de fonds perçoivent le développement d'un schéma directeur de l'ON comme un moyen de résoudre leurs principales préoccupations et mettre l'évolution future de l'Office du Niger sur la bonne voie. En janvier 2003, les bailleurs de fonds devaient se réunir pour élaborer les termes de référence pour la prochaine phase du schéma directeur. Il y a eu une remue ménage dernièrement sur les rapports des consultants, mais ces soucis semblent avoir été vaincus, comme le décrit l'Annexe A. L'équipe de l'étude pense que l'USAID Mali devrait agir avec prudence, en concert avec les autres partenaires, jusqu'à ce que les questions principales soient résolues et limiter pour le moment sa participation à l'Office du Niger à ce qui est recommandé ici.

Investissement dans les Systèmes d'Irrigation

- Les recommandations de l'équipe par rapport aux systèmes d'irrigation sont basées sur deux idées: D'abord, dans les régions où l'eau peut être totalement maîtrisée, le principal objectif du Mali devrait être la maîtrise d'une gestion efficace de l'eau sur les périmètres existants comme prélude à une expansion, et non d'expansion continue de systèmes inefficaces. Ceci aboutira à des canaux revêtus de béton dans beaucoup de cas, un meilleur nivellement des terres, l'usage de vannes qui mesurent correctement le flux de l'eau, le paiement pour l'eau réellement utilisée, et en



Un canal primaire revêtu de béton conserve l'eau

dernier mais non par ordre d'importance la responsabilisation des paysans à gérer et à entretenir leur partie du système. En raison du fait qu'une gestion efficace de l'eau aura des avantages externes – permettant la culture d'une plus grande superficie qu'avec les conditions actuelles – l'investissement dans des périmètres nouveaux, efficaces, devrait être envisagé jusqu'au point où il n'est plus rentable sur le plan financier.

- Deuxièmement, dans les zones où l'eau ne peut être maîtrisée qu'en partie, les investissements doivent aller dans le sens des structures les moins coûteuses et les plus productives d'abord pour exercer un meilleur contrôle, même limité, de l'eau disponible sur autant d'hectares que possible avec un minimum d'investissements.
 - L'équipe chargée de l'étude a basé les recommandations pour l'investissement dans les systèmes d'irrigation sur les informations obtenues et les impressions tirées des brèves visites effectuées sur un nombre de sites. L'équipe n'avait pas accès à des études de faisabilité pour l'aménagement de sites ou à des détails de construction. Etant donné le vaste domaine que couvrait l'étude, l'équipe ne pouvait faire d'analyse détaillée des exigences de génie civil pour des sites spécifiques. L'exécution de certaines recommandations dans cette section nécessitera des études supplémentaires pour identifier les sites exacts et des précisions supplémentaires sur les coûts et les bénéfices.
 - Ceci dit, les interventions possibles de l'USAID sur les systèmes d'irrigation peuvent être classées par ordre de la moins coûteuse à la plus coûteuse par tonne de riz produit. Le tableau 4.5 fournit des détails. Ce classement suit aussi les TRI des systèmes, du plus élevé au moins élevé (voir Annexe C). Il est strictement financier et ne tient pas compte des autres bénéfices et avantages de chaque système, comme il a été expliqué ailleurs dans ce rapport.
1. **Conversion de la submersion libre à la submersion contrôlée suivant le modèle du DAD.** Même lorsque la crue du Niger est à son niveau le plus bas jamais enregistré, une vaste zone de quelque 800.000 hectares dans le delta central est inondée. Une portion assez importante de cette zone, jusqu'à 100.000 ha, pourrait être convertie à très peu de frais en un système amélioré de submersion contrôlée sur une durée de dix ans. A un coût moyen de 250 dollars (156.000 FCFA) par hectare, les rendements de paddy peuvent être quatre fois supérieurs au bout d'une année pour atteindre deux tonnes par hectare et plus tard 2,5 tonnes. Une augmentation de cette ampleur requiert une bonne gestion des structures de contrôle et de nouvelles variétés de riz, mais le projet DAD financé par l'USAID a démontré qu'une activité bien gérée peut obtenir d'excellents résultats. Un grand nombre de familles paysannes, y compris les plus pauvres, bénéficieront, et les revenus des femmes augmenteront grâce à la transformation et à la commercialisation des surplus produits. Comme le décrit la Section 3.2, ce type d'intervention peut produire de grandes augmentations de production de riz en peu de temps et avec beaucoup moins d'investissement par tonne que tout autre système. L'USAID est le seul bailleur de fonds apportant son soutien à ce système. Voir la section 4.2 pour plus de détails.
 2. **Aménagement des bas-fonds au sud, en utilisant une technologie simple de contrôle de l'eau.** Les femmes peuvent tirer des bénéfices substantiels de l'agrandissement de bas-fonds bien conçus pourvu que leurs droits d'exploitation soient respectés. Sur une période de dix ans, 9.000 hectares pourraient être aménagés par l'USAID, augmentant le rendement de plus de deux tonnes par hectare. La production de légumes de ces mêmes zones égale souvent ou dépasse la valeur du riz produit. Les sites doivent être

soigneusement sélectionnés et les ouvrages correctement placés. Il faudra aussi nécessairement accompagner l'aménagement non seulement avec des conseils techniques mais aussi avec une assistance en mesure de permettre aux groupements locaux de résoudre les conflits sur l'utilisation des terres.

3. **Anénagement des grandes plaines au sud.** Une série de vastes plaines s'étendant de San à Kangaba sont irriguées en utilisant les cours d'eau des hautes terres. L'équipe de l'étude a visité trois plaines qui ont un avenir potentiel par les aménagements futurs. Chaque site est unique, et par conséquent il est difficile de généraliser par rapport aux types de structure de contrôle de l'eau qui seront requises pour les grandes plaines. Plus de 3.000 hectares pourraient être aménagés sur une période de dix ans à un coût moyen de 4.250 dollars (2,7 millions de FCFA) par hectare. Les rendements peuvent augmenter d'au moins trois tonnes par hectare. Les rendements peuvent augmenter d'au moins trois tonnes par hectare pendant la saison des pluies et la viabilité peut être assurée avec des structures de retenue d'eau qui permettent la double culture de 25 à 50 pour cent de la zone irriguée. Voir section 4.3
 4. **Conversion de la submersion contrôlée à la maîtrise totale de l'eau lorsque la source de l'eau est sûre.** La grande irrigation est une importante garantie d'un approvisionnement en riz sûr. L'extension future de l'Office du Niger est une nécessité, mais sera limitée à moins qu'il n'y ait moins de fuite d'eau du système. En aidant à la conversion à la maîtrise totale avec une gestion efficace de l'eau, l'USAID créera de nouveaux casiers qui pourraient servir de modèle pour les travaux d'aménagement futurs à l'Office du Niger. Le périmètre de Dioro, qui est présentement sous l'autorité de l'Office Riz Ségou et est situé juste en dehors de l'ON, a une source sûre d'eau. En l'espace de dix ans, 2.250 ha sur 15.446 ha sur le périmètre pourraient être convertis à travers l'appui de l'USAID à un système de maîtrise totale qui assure une gestion efficace de l'eau au niveau de l'exploitation. Les augmentations de rendements peuvent atteindre quatre à cinq tonnes de paddy par hectare. La Section 4.1 fournit plus de détails.
- L'équipe a envisagé d'autres options, notamment (a) les périmètres irrigués villageois (PIV) dans la Région de Mopti et au nord et (b) les zones bénéficiant des barrages de Manantali et de Sélingué, mais elle a conclu que ces zones sont moins attrayantes. D'autres bailleurs de fonds sont impliqués depuis longtemps et ont des activités bien financées dans la plupart de ces régions. Voir Section 2.4.3, Section 3.3 et Tableau 2.1 pour les détails.

Soutien à l'Expansion de l'Irrigation au Mali

- Etant donné que les investissements futurs dans le domaine de l'irrigation dépendront d'un système de multiplication de semences efficace et économiquement rentable, une revue systématique des institutions de multiplication de semences existantes devrait être effectuée immédiatement. L'USAID Mali devrait faciliter le développement de fermes semencières privées de taille moyenne ainsi que de grande taille à l'Office du Niger. Ceci placera l'USAID à l'avant-garde des efforts déployés pour attirer d'importants investissements privés à l'ON tout en assurant en même temps des bénéfices tangibles pour de nombreux petits riziculteurs à travers le pays. Ceci pourrait se faire dans le cadre du programme PNIR d'incitations pour l'investissement privé à l'ON.

2.0 Principaux Systèmes d'Irrigation au Mali

- Pour améliorer la productivité des riziculteurs à l'ON, l'USAID devrait organiser des activités destinées à aider les associations d'utilisateurs d'eau et à former leurs membres à faire fonctionner convenablement et à entretenir leurs systèmes d'irrigation. La promotion de programmes d'épargne et de crédit et l'amélioration des infrastructures de santé et d'assainissement en synergie avec les activités de l'USAID dans ces secteurs contribueraient au bien-être des familles paysannes à l'ON, améliorant aussi leur productivité.
- Il y a un faible niveau de recherche appliquée sur l'amélioration de la technologie de l'irrigation au Mali. Les paysans et les décideurs demanderont de plus en plus l'accès aux données sur l'utilisation de l'eau, l'amélioration des méthodes d'irrigation, et la gestion hydraulique. Un centre régional de recherche et de formation au Mali qui se penche essentiellement sur la grande irrigation, servirait les besoins, non seulement du Mali, mais aussi ceux du Sénégal, de la Guinée, et même de la Gambie. Le centre d'irrigation existant au Burkina Faso pourrait alors assurer la formation sur les petits bas-fonds et autres systèmes de collecte d'eau. L'USAID a joué un rôle dans l'établissement des centres de recherche en irrigation en Asie. Voir la section 4.4 pour les détails sur ces trois recommandations pour l'appui au développement de l'irrigation au Mali.

En résumé, l'équipe chargée de l'étude recommande les investissements suivants en matière d'irrigation à l'USAID/Mali:

- Conversion d'un site de submersion contrôlée en maîtrise totale;
- Aménagement continu de sites de submersion contrôlée du type DAD;
- Aménagement de bas-fonds, à la fois les petits bas-fonds et les grandes plaines; et
- Participation à certaines actions de soutien en vue du renforcement du secteur de l'irrigation.

4.1 Conversion d'un Site en Submersion Contrôlée avec Source d'Eau Assurée à la Maîtrise Totale

A la suite de conversations tant à l'Office du Niger qu'à l'Office Riz Ségou, l'équipe chargée de l'étude a visité le périmètre de Dioro (environ 15.000 ha) et en particulier le casier de Tien. Le périmètre de Dioro est présentement supervisé par l'ORS et irrigué par submersion contrôlée. L'ORS et l'ON souhaitent tous deux de convertir cette zone en maîtrise totale étant donné que sa source d'eau est très fiable. L'entrée dans son canal d'alimentation est située juste en amont du barrage de Markala. Ce périmètre présentait les avantages suivants:



L'équipe discute de la submersion contrôlée avec des villageois

- Ce casier ne fait pas présentement partie de l'ON et n'a pas les aspects négatifs liés aux rapports paysans/ON. Il présente une occasion d'explorer les rapports entre la terre, l'eau, et les ressources humaines pour un nouveau départ.
- Un groupe de villages établis exploitent à tour de bras les systèmes de culture tant en saison sèche qu'en saison des pluies couvrant le riz, le melon, le maïs, le sorgho et le mil.

- Il y a droits traditionnels bien respectés d'accès à la terre pour la culture du riz dans les zones de submersion contrôlée
- Il y a un bon accès en tout climat au transport et aux marchés tant nationaux que régionaux en raison de la proximité de Ségou.
- Les paysans sont bien équipés et bien expérimentés dans l'usage de la traction animale pour la préparation du sol.
- Les niveaux apparents de revenus permettraient une certaine participation paysanne aux coûts d'aménagement.
- La plaine peut être aménagée en phases avec la possibilité de commencer avec une petite aire pilote pour démontrer les effets de la technologie améliorée de gestion de l'eau sur l'exploitation y compris les canaux revêtus de béton, un bon nivellement de la parcelle avec un système de drainage et la consommation d'eau mesurée.

4.1.1 Coût Approximatif d'Aménagement Proposé

Pour obtenir une estimation exacte du coût d'aménagement de certaines parties du périmètre de Dioro, une connaissance détaillée de ce qui s'y trouve déjà et qui est utilisable est nécessaire tout comme les détails supplémentaires concernant ce que l'on peut réaliser dans chaque partie du périmètre. En ce qui concerne le coût de conversion des casiers en submersion contrôlée à la maîtrise totale, deux approches sont possibles:

Une approche serait de réaménager ces casiers de la même manière que la majeure partie de la zone – à l'ON et ailleurs – maintenant dite « maîtrise totale » fut aménagée. En effet, cette désignation peut être interprétée comme voulant dire que l'approvisionnement en eau est assuré plutôt que la maîtrise de l'eau est totale. En réalité, une bonne partie de l'eau est perdue et mal utilisée, même à l'intérieur des périmètres. Le revêtement des canaux intérieurs et le nivellement des parcelles réduiraient considérablement les pertes mais dépasseraient le coût présentement acceptable de 3,75 à 4 millions de FCFA par hectare. La limitation des investissements à 4,0 millions de FCFA par hectare permettrait probablement seulement le type d'aménagement de périmètre déjà existant, ce qui gaspille l'eau nécessaire pour l'aménagement ailleurs.

La deuxième approche, qui est la plus souhaitable, a un niveau plus élevé d'investissement en vue d'initier le type d'aménagement qui deviendra impératif bientôt, quand des provisions limitées d'eau devront servir à irriguer plus de surfaces. Des calculs simples font ressortir que 7,5 millions de FCFA environ pourraient être investis par hectare sans dépasser le seuil de rentabilité.

Dans le cas du périmètre de Dioro, l'équipe n'était pas à mesure de spécifier après une seule visite un coût moyen à l'hectare en convertissant plus de 2.000 ha par les normes qu'elle recommande. Etant donné que les structures existantes sont parfois utilisables, la conversion de certaines zones coûteraient peut-être 4,0 millions de FCFA seulement à l'hectare. La conversion d'autres zones coûteraient probablement au moins 6,0 millions de FCFA par hectare. L'exemple illustratif ci-dessous des coûts de conversion en maîtrise totale sur les 10 prochaines années utilise en moyenne 5,5 millions de FCFA par hectare. Ceci permettra la construction de meilleurs périmètres qui peuvent servir de modèle pour un usage plus efficient et plus efficace de l'eau. A cette phase, il n'est pas possible d'être précis sur ce que ce coût élevé permettra d'acheter

2.0 Principaux Systèmes d'Irrigation au Mali

exactement en termes de meilleure gestion de l'eau. Cette détermination est très liée au site particulier en considération.

Toutefois, le type de périmètre qui devrait être ciblé est celui qui utilise des parcelles nivelées, des canaux revêtus de béton dans la mesure du possible, des vannes assurant la maîtrise en aval, des giraudets, et au niveau tertiaire des vannes de précision du type modules à masques pour fournir la possibilité de mesurer l'eau utilisée.

Tout l'équipement détaillé ci-dessus contribue à une augmentation de la maîtrise totale telle que, étant donné une incitation pour réduire le gaspillage d'eau, les paysans et les opérateurs de systèmes pourront le faire. Les paysans peuvent demander l'eau qu'ils souhaitent acheter et les opérateurs du système pourront livrer la quantité requise et mesurer facilement l'eau fournie. Ensuite les gestionnaires du système peuvent baser au moins une partie de la redevance sur la quantité réellement utilisée. A ce stade l'incitation à utiliser moins d'eau devient fonctionnelle.

Tableau 4. Un Tableau Illustratif de Coûts Estimatifs d'Aménagement (conversion à la maîtrise totale d'un site en submersion contrôlée avec une source d'eau assurée)

Année	Superficie supplémentaire (ha)	Coût/ha (m.FCFA)	Coût Total (m.FCFA)	Coût Total (milliers de \$)	Augmentation du rendement (T/ha)	Rendement Supplémentaire Cumulé (T)	
						Paddy	Riz
2	250	5.5	1.375	2.200	2	500	360
3	250	5.5	1.375	2.200	2,5	1.125	810
4	250	5.5	1.375	2.200	3,5	2.000	1.440
5	250	5.5	1.375	2.200	4	3.000	2.160
6	250	5.5	1.375	2.200	4,5	4.125	2.970
7	250	5.5	1.375	2.200	5	5.375	3.870
8	250	5.5	1.375	2.200	5	6.625	4.770
9	250	5.5	1.375	2.200	6	8.125	5.850
10	250	5.5	1.375	2.200	6	9.625	6.930
Total	2.250			19.800			

Note: La première année serait la phase de démarrage: mener les études de base, identifier et évaluer les sites potentiels, élaborer le plan d'aménagement, etc.

Hypothèses:

- 625 FCFA = 1 dollar.
- Une tonne de paddy = 720 kg de riz
- Le rendement de paddy augmentera de 1,5 à 2T/ha initialement à 7,5 à 8 T/ha.

4.1.2 Résultats Souhaités pour les Investissements dans le Périmètre de Dioro

Ce qui suit est une liste partielle des résultats souhaités d'une conversion bien faite à la maîtrise totale d'un système en submersion contrôlée.

- Augmentation du rendement du paddy de trois à quatre tonnes à l'hectare par rapport au rendement existant de deux tonnes à l'hectare en quatre ans à partir du démarrage du projet et

aussi 25 pour cent des superficies cultivées en pommes de terre de contre-saison par les groupements de femmes de villages avoisinants.

- Etablissement d'un système de livraison par gravité avec maîtrise en aval qui assure une gestion efficace de l'eau au niveau de l'exploitation.
- Nivellement professionnel des parcelles atteignant une efficacité d'utilisation de l'eau de 80 pour cent.
- Augmentation des revenus familiaux grâce aux activités agricoles d'au moins 50 pour cent en trois ans.
- Etablissement d'un système payant, au moins en partie, selon les quantités d'eau réellement utilisées par le paysan ou un groupe de paysans au lieu d'une redevance forfaitaire.
- Développement de normes d'aménagement pour un périmètre vraiment efficace basé sur une maîtrise totale réelle. Ceci comprend des systèmes de livraison primaires, secondaires, et tertiaires efficaces qui établiront le standard pour la réhabilitation et l'aménagement de nouveaux systèmes dans l'avenir. Cet effort devrait comporter la collaboration avec l'ON et d'autres partenaires (les néerlandais et les français en particulier) afin d'inclure les meilleures techniques de construction.
- Un processus de collaboration avec les villages locaux similaire à celui fourni dans le cadre du Projet DAD, fixant les normes de participation effective, d'organisation paysanne et d'auto-gestion des infrastructures d'irrigation. La participation paysanne commencerait avec l'identification de projet.

4.2 Conversion d'une Zone à Submersion Libre en Zone à Submersion Contrôlée

La stratégie de développement du type d'irrigation connu sous le nom de submersion contrôlée consiste à sélectionner à partir d'une grande superficie les sites qui pourraient assurer le maximum de bénéfices avec le minimum d'investissements. Bref, l'intention est d'entreprendre la construction la plus facile et la moins coûteuse afin de générer des bénéfices rapidement pour un grand nombre de gens.

Le concept de submersion contrôlée est simple: fermer les vannes afin d'empêcher les eaux de crue d'entrer dans un périmètre si les petits plants de riz ne sont pas encore prêts pour l'eau profonde; laisser les eaux entrer lorsque le moment est approprié et fermer les vannes pour retenir les eaux au niveau approprié jusqu'à ce qu'il soit temps de les ouvrir et laisser l'eau retourner dans le fleuve. Tout dépend de la hauteur des eaux dans le fleuve. Une fois tous les trois à cinq ans, les hauteurs d'eaux ne permettent pas d'avoir des quantités suffisantes d'eau pour entrer dans le périmètre et par conséquent les récoltes sont déficitaires ou inexistantes.

Dans les cercles de Djenné, Ténenkou, Youwarou et Mopti Central, on estime que pendant une crue normale du Fleuve Niger, une superficie de 16.048 kilomètres carrés soit 56 pour cent de l'ensemble de la zone du delta central du Niger est inondée. Le même calcul effectué pendant la crue la plus faible enregistrée donne une superficie qui représente 26 pour cent de la région du delta central (7.996 kilomètres carrés).

2.0 Principaux Systèmes d'Irrigation au Mali

Dans le deuxième cas, la superficie disponible pour la conversion de la submersion libre à la submersion contrôlée est d'environ 800.000 hectares. Le personnel de gestion du Projet DAD a identifié quelque 30.000 hectares dans le cercle de Djenné comme ayant le potentiel requis pour l'aménagement. Les zones proposées sont:

- Plaine de Mangary..... 10.000 ha
- Plaine de Yongary..... 10.000 ha
- Plaine de Mourary..... 10.000 ha

D'autres zones d'aménagement potentiel pour la submersion contrôlée sont:

- Cercle de Tenenkou..... 30.000 ha
- Cercle de Youwarou..... 30.000 ha
- Cercle de Mopti..... 10.000 ha

Les avantages de ces zones sélectionnées sont les suivants:

- Les nouveaux endroits sont dans une zone où des technologies de construction et d'organisation similaires ont connu des succès avec le Projet DAD.
- Le coût d'aménagement est estimé à 40 – 300 dollars par hectare avec une moyenne de 240 dollars par hectare.
- Les zones mentionnées sont celles qui sont le plus susceptibles de recevoir les avantages de la crue du fleuve Niger.

4.2.1 Coût Approximatif de l'Aménagement Proposé

Dans le tableau illustratif ci-dessous, le coût de 250 dollars /ha représente 156.000 FCFA. Cette estimation des « coûts ciblés » comprend seulement le coût de la construction elle-même et les activités qui lui sont directement liées, tant en amont qu'en aval.

Tableau 4.2 Un Tableau Illustratif des Coûts Estimatifs de Construction (Conversion d'une zone de submersion libre en zone de submersion contrôlée)

Year	Superficie (ha)	Coût/ha (millier de FCFA)	Coût Total (m FCFA)	Coût Total (milliers de dollars)	Augmentation du Rendement (T/ha)	Rendement Supplémentaire Cumulatif (T)	
						Paddy	Riz
2	11.000	156	1.716	2.750	0,5	3.685	2.653
3	11.000	156	1.716	2.750	1	11.055	7.959
4	11.000	156	1.716	2.750	1,5	22.110	15.919
5	11.000	156	1.716	2.750	1,5	33.165	23.879
6	11.000	156	1.716	2.750	2	47.905	34.492
7	11.000	156	1.716	2.750	2	62.645	45.104
8	11.000	156	1.716	2.750	2	77.385	55.717
9	11.000	156	1.716	2.750	2	92.125	66.330
10	12.000	156	1.872	3.000	2	108.205	77.908
	100.000		15.600	25.000			

Note: La première année serait la phase de démarrage: mener les études de base, identifier et évaluer les sites potentiels, élaborer le plan d'aménagement, etc.

Hypothèses:

- a) 625 FCFA = 1\$
- b) Une tonne de paddy = 720 kg de riz
- c) Le rendement de paddy augmentera de 0,5 T/ha à 2,5T/ha, mais il n'y aura aucune récolte une année sur trois. Par conséquent, il y aura une amélioration de 4 tonnes sur 3 ans ou une augmentation moyenne de 1,33 tonne/ha/an.
La production totale anticipée est 1,67 T/ha/an ou 5T/ha sur trois ans.

4.2.2 Résultat Souhaité pour les Investissements dans les Zones de Djenné et de Mopti

- Un grand nombre de familles paysannes seront affectées; une famille pour chaque sept hectares est la règle générale dans le Projet DAD.
- Si la maîtrise des crues est réalisée à l'instar du Projet DAD, la zone de submersion contrôlée avec une maîtrise améliorée de l'eau couvrira une aire 1,8 fois plus grande que ce qui existait avant l'intervention.
- Les rendements de riz augmenteront d'une demie tonne à l'hectare à deux tonnes à l'hectare une année après que les structures de contrôle aient été en place et correctement gérées et après l'introduction de nouvelles variétés.
- Les associations villageoises pourront effectuer une gestion collective des structures de contrôle et seront capables de résoudre des conflits fonciers.
- Les femmes bénéficieront des activités liées à la transformation et à la commercialisation de quantités supplémentaires de riz et de la participation aux associations de crédit et d'épargne.

4.3 Aménagement des Bas-fonds

Il faut considérer deux niveaux d'aménagement des bas-fonds:

- Les petits bas-fonds qui peuvent atteindre jusqu'à 150 hectares; et
- Les grandes plaines, qui peuvent être de 150 à 1.500 hectares.

L'équipe de l'étude recommande l'aménagement de quelque 12.000 hectares de bas-fonds des deux types combinés sur la période de dix ans qui s'étend de 2003 à 2012. Les bas-fonds ainsi financés seraient situés dans la zone de l'OHVN et dans certaines parties de Mali-Sud.

4.3.1 Petits Bas-Fonds

Environ 40 pour cent des fonds engagés dans l'aménagement des bas-fonds devraient être consacrés aux petits bassins qui utilisent une technologie de contrôle plus simple. La construction n'est généralement ni compliquée ni très onéreuse, mais les sites sont dispersés et chacun d'entre eux doit être étudié en vue de déterminer le meilleur emplacement et le meilleur type d'ouvrage nécessaire. En général plus la zone contrôlée par une seule structure ou un ouvrage principal est vaste, moins le coût par hectare est élevé. Les sites les plus coûteux sont généralement ceux qui ont une seule structure affectant une petite superficie seulement. Les plus

2.0 Principaux Systèmes d'Irrigation au Mali

avantageux devraient être choisis pour l'aménagement d'abord. Pour cette raison, le coût estimatif par hectare est en moyenne de 300.000 FCFA par hectare pour les trois premières années et atteint 600.000 FCFA par hectare durant les six prochaines années.

Les opportunités d'action d'appui sont nombreuses par rapport au travail avec les femmes et avec les communautés dans l'ensemble, à la fois pour promouvoir et responsabiliser les groupes défavorisés et pour aider au développement de mécanismes destinés à gérer tout conflit éventuel entre différentes couches de la population.

Tableau 4.3 Tableau Illustratif de Coûts Estimatifs de Construction (aménagement de petits bas-fonds)

Année	Superficie (ha)	Coût/ha (milliers FCFA)	Coût Total (m FCFA)	Coût Total (milliers de dollars)	Augmentation du Rendement (T/ha)	Production Supplémentaire Cumulée (T)	
						Paddy	Riz
2	1.000	300	300	480	1	1.000	720
3	1.000	300	300	480	1	2.000	1.440
4	1.000	300	300	480	1	3.000	2.160
5	1.000	600	600	960	1	4.000	2.880
6	1.000	600	600	960	1	5.000	3.600
7	1.000	600	600	960	1	6.000	4.320
8	1.000	600	600	960	1	7.000	5.040
9	1.000	600	600	960	1	8.000	5.760
10	1.000	600	600	960	1	9.000	6.480
	9.000		4.500	7.200			

Note: La première année serait la phase de démarrage: mener les études de base, identifier et évaluer les sites potentiels, élaborer le plan d'aménagement, etc.

Hypothèses:

- 625 FCFA = 1 dollar
- Une tonne de paddy = 720 kg de riz
- Le coût à l'hectare sera augmenté dans les années 5 à 10 en raison de la sélection précoce des sites moins onéreux (par hectare) en vue de maximiser rapidement les résultats.
- Le rendement du paddy augmente d'une tonne /ha à deux tonnes/ha après aménagement.

Notes:

- Le riz n'est pas la seule culture produite. Les cultures maraîchères ont souvent une valeur égale à celle du riz.
- Certains des petits sites (qui sont plus coûteux à aménager par hectare) sont parfois plus attrayants en termes d'augmentation du revenu des femmes et, en conséquence, du bien-être familial.
- Un processus de sélection devra être institué (à l'instar du Projet DAD) qui permettra le choix des sites les plus avantageux par rapport au coût par hectare. Il se peut bien que ce processus permettra d'avoir un coût par hectare bien inférieur à celui qui est estimé au tableau. Quelques 30 projets de bas-fonds financés par la Banque Africaine de Développement au début de 2002 avaient des coûts de construction qui variaient de 375 dollars à 4.300 dollars /ha, la moyenne étant de 650.000 FCFA /ha ou 1.040 dollars/ha.

4.3.2 Les Grandes Plaines

Les grandes plaines forment une deuxième catégorie de bas-fonds qui sont irrigués à l'aide des cours d'eau en provenance des hautes terres. Une zone est située autour de Kangaba, à environ 70 kilomètres au sud-ouest de Bamako. L'équipe a visité les plaines de Bancoumana et Keniégué. C'est là une zone dans laquelle l'USAID a déjà participé à l'amélioration des pistes agricoles en vue de promouvoir la commercialisation d'excédents agricoles. L'équipe a également visité la plaine de Kléla, à 35 km au nord de Sikasso. Cette plaine présente une opportunité d'aménagement plus approfondi de certaines grandes superficies rizicoles en utilisant la technologie des bas-fonds. Les grandes plaines, comme Bancoumana, Keniégué et Kléla, ont un potentiel intéressant de développement plus poussé.

Les exigences diffèrent selon le site. Certaines plaines peuvent être aménagées très facilement et le coût par hectare peut être très faible (comme ce fut le cas avec le Projet DAD), tandis que pour d'autres le système d'irrigation peut être beaucoup plus complexe. Une grande plaine comporte souvent un ouvrage de contrôle plus grand dans la mesure où la superficie irriguée peut être très vaste. Plus de vannes intérieures, diguettes et canaux sont souvent nécessaires en vue de distribuer l'eau de façon plus uniforme. Parce que chaque site est particulier dans son genre, il est impossible de spécifier exactement le type de construction qu'il faudra et quel en sera le coût. Plus de système de contrôle interne de l'eau est complexe, plus le coût à l'hectare est élevé. Ce type de construction de bas-fonds coûtera jusqu'à 2.650.000 FCFA (4.250 dollars) par hectare. 60 pour cent environ du financement disponible pour les bas-fonds devrait être utilisé pour ces grandes plaines.

Tableau 4.4 Un Tableau Illustratif des Coûts Estimatifs de Construction (aménagement de bas-fonds pour les grandes plaines)

Année	Superficie (ha)	Coût/ha (milliers FCFA)	Coût Total (m FCFA)	Coût Total (milliers de dollars)	Augmentation du Rendement (T/ha)	Production Supplémentaire Cumulée (T)	
						Paddy	Riz
2	370	2.650	980.5	1.569	2	740	533
3	370	2.650	980.5	1.569	2,5	1.665	1.199
4	370	2.650	980.5	1.569	2,5	2.590	1.865
5	370	2.650	980.5	1.569	3	3.700	2.664
6	370	2.650	980.5	1.569	3	4.810	3.463
7	370	2.650	980.5	1.569	3,5	6.165	4.396
8	370	2.650	980.5	1.569	3,5	7.400	5.328
9	370	2.650	980.5	1.569	3,5	8.695	6.260
10	373	2.650	980.5	1.569	3,5	10.000	7.200
	3.333		8.833	14.134			

Note: La première année serait la phase de démarrage: mener les études de base, identifier et évaluer les sites potentiels, élaborer le plan d'aménagement, etc.

Hypothèses:

- 625 FCFA = 1 dollar
- Une tonne de paddy = 720 kg de riz
- L'augmentation du rendement de paddy est de 2 tonne/ha à 3.5 tonnes/ha.

2.0 Principaux Systèmes d'Irrigation au Mali

Notes:

- 1) En réalité l'augmentation pourrait être de 5 à 6T /ha dans la mesure où certaines plaines recommandées (Bancoumana et Keniégoué) se sont tellement dégradées, 40 ans après l'aménagement, qu'elles ne produisent plus beaucoup.
- 2) Une deuxième culture en contre-saison, de préférence les cultures horticoles, sera importante pour la viabilité financière.

Le tableau 4.5 fournit un résumé rapide des Tableaux 4.1 à 4.4. Il présente le nombre d'hectares à aménager, un coût moyen illustratif par hectare pour chaque système, le coût total en dollars à investir dans chacun des quatre systèmes, et la production de paddy supplémentaire escomptée. En ordre décroissant, l'investissement dans chaque système couvre moins de surface et coût davantage par hectare. L'investissement en combinaison de quatre systèmes ajouterait quelque 137.000 tonnes de paddy (plus de 98.000 tonnes de riz) à la production nationale, améliorerait le bien-être des femmes et des petits exploitants, et fournirait un modèle pour la construction future d'ouvrages efficaces de contrôle de l'eau.

Tableau 4.5 Résumé d'Options

	Ha	Coût/ha ('000 FCFA)	Coût/h a (\$)	Coût total	Product Totale	Product Antér.	Prod. Supp.	Prod. Supp.	Remarques
				('000\$)	Paddy (T/ha)	Paddy (T/ha)	Paddy (T/ha)	Paddy (T)	
Submersion Contrôlée	100.000	156	250	25.000	2,5	0,5	2	108.205	Mauvaises récoltes une année sur trois prises en compte
Bas-fonds									
a) petits bas- fonds	9.000	500	800	7.200	2	1	1	9.000	Valeur des légumes non estimée mais peut égaler celle du riz
b) plaines	3.333	2650	4.250	14.134	5	1,5	3,5	10.000	
Conversion à la Maîtrise Totale	2.250	5.500	8.000	19.800	7,5	1,5	6	9.625	
TOTAUX	114.583			66.134					

Note: La production supplémentaire est seulement pour une seule saison de culture.

Encadré 4.1 Genre

Les revenus agricoles enregistrées chez les femmes peuvent avoir un impact direct sur la pauvreté et le bien-être familial. L'impact sur la pauvreté sera limité, toutefois, si les femmes les plus nécessiteuses ne sont pas parmi celles qui ont accès à la terre ou à l'équipement nécessaire pour faire de la transformation.

Dans le sous-secteur de l'irrigation, les femmes sont employées dans la grande irrigation comme ouvrières agricoles pour repiquer, désherber et vanner le riz, mais elles sont mal payées et ont un accès limité à la terre elles-mêmes. Dans certains endroits leur activité est généralement limitée à la contre-saison. Sur le périmètre de Baguinéda, par exemple, les femmes empruntent souvent de la terre pour cultiver des légumes ou du maïs. A l'Office du Niger, les femmes s'occupent de la majeure partie de la production maraîchère pendant la contre-saison. Dans le cadre du Projet RETAIL à l'ON, 25 pour cent de la terre a été allouée aux femmes et aux jeunes pour cultiver pendant la contre-saison, et le revenu familial a considérablement augmenté en conséquence. Une telle augmentation n'est pas toujours fréquente parce que les femmes utilisent souvent la plupart des revenus des produits maraîchers pour payer des intrants qu'elles ont obtenus à crédit.

La situation d'accès à la terre est améliorée dans les systèmes de submersion contrôlée, de périmètres irrigués villageois et de bas-fonds. Dans la zone de l'ORM, les femmes sont devenues des attributaires et dans le cas du périmètre de Bargondaga, 29 pour cent des attributaires sont des femmes. Il y a des périmètres villageois VRES cultivés entièrement par des femmes. Dans le projet DAD, les femmes sont fortement impliquées dans la récolte, le battage, le vannage, le décorticage et la commercialisation du riz. Dans la zone de l'OHVN, les femmes cultivent maintenant du riz et des légumes dans de petits bas-fonds d'un à trois hectares. A travers Mali-Sud, les femmes cultivent du riz et des légumes dans des bas-fonds non aménagés. Toutefois, lorsque des ouvrages de contrôle d'eau sont introduits, les hommes prennent souvent la relève.

Les traditions en matière de régime foncier et le manque d'accès au crédit sont des obstacles à une participation plus active des femmes à l'agriculture irriguée, que ce soit en tant que productrices, transformatrices, ou vendeuses. Les projets financés par les bailleurs peuvent aider les femmes à surmonter l'obstacle du régime foncier en assurant que les critères de distribution de terres ne discriminent point contre les femmes ou même favorisent ces dernières jusqu'à un certain point. Le projet RETAIL financé par la France et le projet VRES de l'Union Européenne ont prouvé que cela est possible. Dans chacun des systèmes qu'il finance, l'USAID devrait œuvrer à la promotion d'un égal accès à la terre par les femmes. Une condition préalable à la sélection d'un petit bas-fonds pour aménagement, par exemple, devrait être que les femmes qui l'exploitaient ne perdent pas leurs droits là-dessus lorsque l'endroit aura été aménagé.

L'USAID peut aussi aider les femmes à être éligibles pour les crédits en incluant un volet crédit féminin dans chaque activité. Un exemple est le programme de crédit agricole que le Projet DAD a initié pour assurer que les femmes qui prennent part à la transformation et à la commercialisation du riz avaient un fonds de roulement suffisant. Les groupements féminins d'épargne et de crédit étaient organisés et ont bénéficié de la formation en comptabilité et en calcul des taux d'intérêt.

4.4 Activités Proposées de l'USAID au cours de la Prochaine Décennie pour Soutenir le Développement de l'Irrigation au Mali

Dans cette partie nous recommandons trois types d'activités soit pour soutenir le sous-secteur de l'irrigation en général soit pour contribuer au développement du potentiel humain à l'Office du Niger.

4.4.1 Amélioration de l'Accès des Producteurs aux Semences Certifiées afin d'Intensifier la Production sur une Superficie Irriguée en voie d'Aggrandissement

Pour assurer une utilisation efficace des systèmes améliorés d'irrigation, il faut que des variétés de céréales et de légumes à haut rendement soient disponibles au niveau des producteurs en

temps opportun et à un coût raisonnable. Les variétés améliorées sont rendues disponibles pour la multiplication à travers un processus d'introduction et de sélection végétale par diverses institutions scientifiques au Mali. Le processus d'amélioration de variétés a été efficace dans la plupart des cas et a fourni assez d'éléments génétiques appropriés pour la multiplication et la distribution aux producteurs maliens.

Multiplication et distribution de Variétés Améliorées de Céréales et de Légumes

Traditionnellement, le Service Semencier National a géré le processus de multiplication de semences pour la plupart des céréales au Mali. Ce service va être démantelé et une bonne partie de ses activités seront remises à la DNAMR. Actuellement la DNAMR est en train de multiplier les variétés de riz à travers un programme de multiplication de semences par des paysans semenciers. Ce programme est efficace lorsque les prix des semences sont élevés et la production peut être assurée à partir de systèmes d'irrigation bien gérés. La multiplication est moins sûre, cependant, lorsque sont engagés des producteurs marginaux qui dépendent de systèmes d'irrigation mal gérés. La multiplication est même moins fiable pendant les périodes de grande variation climatique si elle dépend d'une source d'eau peu assurée.

A l'ON, 41 pour cent des producteurs utilisaient les semences de riz certifiées en provenance de fermes semencières tandis qu'on croit que 95 pour cent de la zone était cultivée avec les mêmes variétés. Les semences certifiées sont généralement utilisées sur les grandes exploitations. Il semble y avoir beaucoup d'échanges de semences entre producteurs. C'est là une indication que la structure de l'industrie semencière officielle ne satisfait pas toujours la demande de semences certifiées des producteurs.

Dans un pays si dépendant des variétés améliorées pour satisfaire les besoins grandissants de production, surtout en matière de production de riz, un stock national de sécurité de semences de pré base, de base et de première génération certifiée devrait être entretenu, peut être avec une subvention de l'Etat pour assurer contre des pertes de cultures catastrophiques. A l'heure actuelle, deux ou trois variétés de riz dominant dans les principales zones de production de riz irrigué. Il devrait y avoir un plus grand nombre de variétés prouvées disponibles pour propager le risque au cas où l'une des variétés dominantes était envahie par une maladie.

L'Evaluation du Secteur Agricole du cabinet Abt indique qu'il y a de graves problèmes structurels dans l'industrie semencière, illustrant ainsi les types de problèmes cités.

- *Les lois sur les semences ont été promulguées sans l'apport des producteurs et ceux qui sont concernés par la commercialisation des semences au Mali. Ce qu'il faudra peut-être pour améliorer cette situation est une compréhension de la valeur commerciale de l'ensemble du marché semencier et des incitations inhérentes au système qui encouragent l'investissement par le secteur privé.*
- *Nécessité d'une meilleure définition des rôles des secteurs privé et public. La réponse à cette question variera entre les pays selon le niveau de développement de l'économie agricole. Il ne faudra pas au Mali les mêmes lois et les mêmes lignes directrices que prévues dans le contexte d'une économie agricole plus développée.*

- *Les échanges néfastes de semences entre producteurs.* Les échanges de semences auront lieu, avec ou sans lois. La question à résoudre est de savoir quels types de mesures peu coûteuses peut-on prendre pour assurer que ces échanges contribuent à l'amélioration de la performance de l'économie agricole. Il se peut que de simples inspections de semences par les cadres du secteur public bien formé, avec un programme d'incitations pour le secteur privé de faire le traitement de semences, fournirait une solution intermédiaire. Cela peut suffire jusqu'à ce que le secteur privé soit motivé pour investir davantage dans la multiplication et la distribution des semences.
- *Les difficultés à établir une production rentable de semences maraîchères.* Toute idée de production de stocks de semences pour une augmentation de la production maraîchère (par exemple les pommes de terre) devra être revue de façon critique avant que le secteur public ne consente des investissements. Il n'y a pas eu beaucoup de succès par le passé dans les pays en voie de développement en l'établissement d'un programme rentable de semences maraîchères (y compris les semences de pomme de terre).

Si les investissements futurs dans l'irrigation dépendent d'un système performant de multiplication de semences avec une production économiquement rentable, une revue systématique des institutions de multiplication de semences existantes devrait être faite immédiatement. Un principal objectif de tout système de multiplication de semences nouvellement restructuré devrait être de créer une source sûre de production de semences en utilisant une surface irriguée fiable exploitée par des producteurs progressifs. Au Mali, cela pourrait limiter le choix géographique du lieu d'établissement d'une industrie de multiplication de semences. A l'heure actuelle, la zone de multiplication de semences située à l'ON a bénéficié de plusieurs années d'assistance technique des allemands et des hollandais. Toute tentative dans l'avenir de développer une industrie de multiplication de semences pourrait envisager de construire cela sur cette base d'expériences et d'infrastructures. En particulier, l'accent devrait être mis sur les groupements de producteurs qui sont mieux équipés et qui se sont montrés capables de bien produire.

Un Rôle Potentiel pour l'USAID à l'Office du Niger

La dépendance excessive actuelle sur les échanges de semences entre producteurs est une indication que l'offre de semences de riz de bonne qualité, particulièrement en termes de variétés à haut rendement, doit être améliorée et rendue plus sûre. Le secteur privé peut et doit se charger de la multiplication des semences de riz. Sa place est à l'Office du Niger, où existe une source sûre d'eau et une station de recherche et d'autres ressources. Etant donné que l'ON considère qu'il y a quelque 25.000 hectares disponibles pour l'aménagement par le secteur privé, il y a suffisamment de place pour la multiplication de semences.

Nous proposons que l'USAID Mali facilite l'aménagement de fermes semencières privés de grande et de taille moyenne. Ceci placerait l'USAID Mali à l'avant-garde des efforts destinés à promouvoir d'importants investissements du secteur privé à l'Office du Niger tout en assurant en même temps qu'il y aura des avantages tangibles pour un nombre élevé de petits riziculteurs à travers le pays.

Cette activité devra être étroitement coordonnée avec le programme du PNIR qui entend financer la construction de réseaux primaires à l'ON en vue de fournir des incitations pour l'investissement privé. Les entrepreneurs participant au programme créeront leurs propres réseaux secondaires, tertiaires et quaternaires. Nous proposons que l'USAID appuie la fourniture de crédits exclusivement pour l'aménagement des fermes semencières privées. Un fonds de roulement d'environ 2 millions de dollars servirait cet objectif.

Les modalités d'administration du fonds seront à déterminer. L'une des quatre institutions financières travaillant à l'ON est la Banque Nationale de Développement Agricole (BNDA), qui est active dans la zone depuis plus d'une décennie. A travers son agence de Niono la banque accorde plus de 100.000 dollars de crédit direct par an à 18 organisations de producteurs et qui plus est, accorde plus d'1,5 millions de dollars par an aux organisations de producteurs à travers des organisations intermédiaires. La capacité de la BNDA à administrer un vaste programme d'appui aux fermes semencières privées doit être examinée. En vérité, c'est là l'occasion d'une synergie avec le nouveau projet de l'USAID dans le secteur financier (voir section 4.5).

En tout cas, il serait mieux de travailler avec une des quatre institutions financières actives à l'ON, au lieu de créer quelque chose de nouveau. Un passé de surendettement de la part des associations villageoises, une concurrence féroce parmi les institutions financières et le manque de coordination avec les systèmes de crédit de projets financés par les partenaires ont créé une confusion à l'ON ces dernières années. Toutefois, les programmes de crédit connaissent plus de succès présentement, et le programme de crédit semencier devrait fonctionner en harmonie avec d'autres initiatives de crédit à l'Office du Niger.

En plus de leur principal rôle de production de quantités suffisantes de semences certifiées, les exploitations appuyées par l'USAID pourraient inaugurer de nouvelles approches qui utilisent l'eau plus efficacement. Par exemple, en guise de conditions pour recevoir le crédit, les fermes semencières devraient bénéficier d'assistance technique en nivellement de terres, avoir à revêtir certains canaux de béton, et être obligés d'installer des vannes du type modules à masques pour mesurer la quantité d'eau réellement utilisée. Parallèlement, l'ON devrait être encouragé à baser une partie importante de la redevance payée par ces producteurs sur la quantité d'eau utilisée.

4.4.2 Réhabilitation des Petits Exploitants à l'ON

Beaucoup de producteurs à l'ON sont appauvris. Certaines qui ne peuvent pas payer leur redevance commencent à emprunter de l'argent et deviennent fortement endettés. Tel est principalement le cas lorsqu'on tient compte des conditions de vie de ceux qui ont perdu leurs terres dernièrement et qui viennent grossir la main d'œuvre à Niono.

Ces personnes sont souvent dans les situations suivantes :

- Des riziculteurs expulsés des zones non aménagées contiguës à l'ON ;
- Les métayers et les immigrants ;
- Les riziculteurs qui sont sous-équipés, n'ont pas de main d'œuvre familiale suffisante et sont obligés de vendre leur grain avant la récolte, perdant ainsi tout bénéfice ; et

- Les ouvriers agricoles sans terres, parmi lesquels un grand nombre de femmes, de travailleurs saisonniers (Bella et Dogon) et des talibés.

Pour améliorer la productivité de ces groupes et augmenter la production du riz à l'ON, l'USAID pourrait promouvoir les activités suivantes :

- La formation technique sur les pratiques culturales améliorées et sur les techniques de conservation d'eau ;
- Amélioration des soins de santé primaires et des infrastructures d'approvisionnement en eau et d'assainissement, en collaboration avec la nouvelle initiative de l'USAID en matière de santé publique au niveau du Cercle ;
- Promotion des systèmes d'épargne et de crédit en vue de faciliter l'achat du matériel et d'intrants, en collaboration avec le nouveau projet de l'USAID dans le secteur financier ;
- Assurer un accès sûr à l'approvisionnement en variétés à haut rendement (VHR) ;
- La formation des producteurs pour une meilleure gestion des ressources financières ;
- L'organisation, le renforcement et la responsabilisation des associations d'usagers (AU) ;
- La formation pour les dirigeants des AU en techniques nécessaires pour une meilleure négociation avec les fournisseurs d'intrants et l'administration de l'ON ; et
- La formation pour les dirigeants des AU en méthodes non conflictuelles d'élimination de la corruption et de la mauvaise gestion.

Ces activités devraient élargir la portée des programmes existants de l'USAID pour assurer le développement du potentiel humain se trouvant à l'ON en vue de contribuer à une expansion de la production rizicole.

4.4.3 Promouvoir un Centre de Recherche et de Formation pour une Amélioration de la Technologie de l'Irrigation

Il existe présentement au Mali un faible niveau de recherche appliquée en matière de la technologie de l'irrigation améliorée. Par le passé cette source de technologie améliorée est issue de programmes tels que les efforts de l'IER dans le domaine de la recherche sur les sols/eau/plantes et les programmes à l'ON financés par les Pays-Bas (BEAU et GEAU), qui ont tous démarré au cours des années 1980 et ont été menés à terme. Le Projet de Promotion de l'Irrigation Privée (PPIP) exécute présentement un programme limité de recherche adaptée portant essentiellement sur la technologie de l'irrigation à petite échelle pour les puits (c'est à dire la pompe à pédale), le forage de puits à moindre coût, et les tests de motopompes.

Il existe au Burkina Faso un centre de recherche et de formation en matière d'irrigation où se rendent les ingénieurs en irrigation maliens pour des formations à court terme. Il apparaîtrait, toutefois, que les systèmes hydro agricoles maliens sont de loin plus complexes et requièrent un bien plus gros investissement que les systèmes au Burkina Faso. Si tel est le cas, on peut présenter l'argument selon lequel un centre régional de recherche et de formation au Mali qui se penche surtout sur la grande irrigation servirait mieux les besoins, non seulement du Mali, mais aussi du Sénégal, de la Guinée, et même de la Gambie. Le centre du Burkina Faso pourrait alors assurer la formation en petits bas-fonds, et autres systèmes de collecte d'eau.

Au fur et à mesure que les techniques d'irrigation s'améliorent au Mali dans les prochaines années, ses producteurs et décideurs exigeront l'accès aux données d'utilisation de l'eau, des méthodes améliorées d'irrigation et de gestion de l'eau. Au minimum, les types suivants d'informations concernant l'irrigation et l'utilisation de l'eau doivent être disponibles :

- Analyse de performance au niveau du producteur des différents types d'irrigation disponibles au Mali, appuyée par un suivi diligent des systèmes ;
- Exigences en eau des plantes selon les diverses conditions climatiques et méthodes d'irrigation pratiquées au Mali ;
- Coût d'aménagement par hectare en utilisant des méthodes de construction pour la conservation d'eau telles que le nivellement de terre et le revêtement de canaux de même que les coûts pour les vannes et les ouvrages tels que les digues de protection ; et
- Analyse financière et économique en vue de déterminer l'avantage comparatif de divers systèmes d'irrigation.

Dans les tests d'innovations en matière d'irrigation, un important aspect serait la phase d'adaptation en collaboration avec les producteurs sur leurs parcelles dans les conditions réelles de production. Ce type de recherche aurait une audience plus large dans la région et pourrait fournir une base de données dynamique pour l'usage amélioré de l'eau et la conservation des ressources naturelles. L'effort pourrait être soutenu avec un financement à long terme par d'autres gouvernements nationaux dans la région et organisations internationales telles que la Banque mondiale et les centres internationaux de recherche agricole. L'appui de l'USAID à un Centre régional de formation en matière d'irrigation pourrait influencer la Banque Mondiale et la Banque Africaine de Développement de contribuer au financement initial. L'USAID a joué un rôle similaire dans l'établissement de centres de recherche en irrigation en Asie.

4.5 Synergie avec les Autres Activités de l'USAID

Une activité de l'USAID dans le du sous-secteur de l'irrigation commencerait presque au moment que les autres nouvelles activités dans son programme au Mali. Ce sont, entre autres, la Promotion du Commerce et le Renforcement du Secteur Financier. Une activité d'irrigation coïnciderait aussi avec l'Initiative de Santé au niveau du Cercle et la Consolidation de la Gouvernance Décentralisée au Mali.

Il y aura beaucoup d'opportunités de synergie entre l'initiative d'irrigation et ces projets. Certainement, le travail en vue d'accroître la production de riz irrigué et la production horticole devrait aller de pair avec le projet de promotion commerciale qui sera à la recherche de marchés d'exportation dans la sous-région pour ces cultures. Il y aura aussi beaucoup d'ouverture pour travailler avec le projet du secteur financier. A la section 4.4 ci-dessus, nous évoquons deux domaines dans lesquels les initiatives en matière d'irrigation et de finance peuvent s'entre aider. Par rapport à la santé, la fin de la section 2.1.2 fait état des problèmes de santé liés à l'irrigation à l'Office du Niger, y compris les problèmes d'approvisionnement en eau potable et d'assainissement à Niono. Ces conditions pourraient être conjointement gérées par les deux projets.

Les possibilités d'interaction avec le projet portant sur la gouvernance décentralisée sont moins évidentes. Les activités pourraient collaborer de deux façons. D'abord, une des questions non résolues à l'Office du Niger est le rôle que les administrations communales élues joueront par rapport à l'Office lui-même. Pendant plusieurs années, l'ON était de fait l'autorité gouvernementale dans son domaine, assurant des services publics et donnant des directives sur qui pouvait cultiver quoi et où. Cette ère est révolue, mais l'ON retient à présent d'importantes prérogatives qui pourraient se heurter à celles des communes.

Mais au cours des prochaines années, il y aura beaucoup d'occasions où ceux qui travaillent sur les deux projets de l'USAID, portant sur la gouvernance décentralisée et l'irrigation, pourront collaborer ensemble avec les élus communaux et les responsables de l'ON pour une transition en douceur. Les nombreuses questions à résoudre comprennent la planification de la gestion des ressources naturelles (par exemple le bois de chauffe), l'assainissement, l'évacuation de déchets solides, les soins de santé primaires, et les systèmes de résolution de conflits sur les ressources communes. Dans cette partie du rapport nous proposons que le projet dans le domaine de l'irrigation contribue à créer et à renforcer les capacités d'associations d'usagers. C'est là précisément le type d'organisation de la société civile qui a besoin d'une administration locale élue comme partenaire afin qu'elles puissent réaliser ensemble des choses que ni l'un ni l'autre pourrait réaliser seul.

En deuxième lieu, en dehors de l'Office du Niger, dans des zones de submersion contrôlée ou de bas-fonds, ce qui exécutent le projet en irrigation peuvent trouver des occasion de travailler avec ceux qui exécutent celui de la gouvernance décentralisée. Par exemple, dans le projet DAD les rapports entre les conseils communaux et les associations inter villageoises de producteurs ont connu un certain essor. Plusieurs conseils ont intégré dans leur plans de développement une infrastructure de gestion de l'eau du type du DAD.

Une question de plus en plus importante affectant à la fois l'irrigation et la gouvernance locale concernera les conflits entre producteurs, pêcheurs, et éleveurs autour de l'accès aux ressources naturelles. Il est très important que les groupes de citoyens et leurs élus comprennent ces questions et deviennent des décideurs efficaces les concernant. Autrement, il y a de gros risques que ces ressources seront exploitées par des étrangers pour leur propre avantage.

Annexes

L'Office du Niger

Dans l'ensemble, l'histoire de l'Office du Niger (ON) est bien connue. En 1919 – 1920, lorsque la France était inquiète de trouver une source sûre d'approvisionnement en coton pour une industrie textile presque entièrement dépendante des importations, Emile Bélimé a dirigé une commission chargée d'étudier le potentiel d'irrigation de la vallée du Niger. La commission a conclu que la superficie irriguée pourrait couvrir environ un million d'hectares, ce qui pourrait bien satisfaire les besoins de la France en coton brut. Toutefois, lorsque le gouverneur d'Afrique Occidentale Française a préconisé plutôt une politique destinée à prévenir la famine, un consensus s'est dégagé à Paris que la moitié des terres irrigables soit consacrée à la culture cotonnière et l'autre moitié au riz¹.

Création de l'Office du Niger

En 1929, Bélimé avait achevé le plan d'irrigation de 960.000 hectares dans le delta « mort » du Niger. Deux années plus tard, l'Assemblée Nationale Française a approuvé la construction d'un barrage de dérivation à Markala et du réseau de canaux primaires. En 1935, quelque 11.000 hectares du *Kala Inférieure* autour de Niono avaient été aménagés physiquement et pouvaient être irrigués. Il manquait la main-d'œuvre. La zone était sous-peuplée et devait être occupée. En 1937 les premiers paysans, dont la plupart avaient plus ou moins été recrutés par la force à partir du territoire de la Haute Volta, sont arrivés. En tant que nouveaux habitants, on les appelait des colons. A la longue, 300.000 viendront ainsi de la Haute Volta. D'autres sont venus de l'intérieur du Mali.

L'ON lui-même fut créé en 1932 en tant que société publique relevant de l'Etat français. Les colons bénéficiaient de logement, d'animaux de trait, de charrues, de herses, de semences et de terres aménagées, mais le tout était à crédit, que les bénéficiaires devaient rembourser en nature. En fait, avec leurs récoltes, ils gardaient tout juste suffisamment pour la nourriture et les semences et devaient remettre le reste. Des coopératives qui étaient gérées par l'ON fournissaient le matériel, les semences et les engrais. Des résultats décourageants ont mené en 1942 à une réduction radicale du grand dessein pour l'ON. Au lieu de 960.000 hectares, l'objectif a été réduit à 160.000 hectares, qui devaient être aménagés en dix ans.

A la fin de la deuxième guerre mondiale, 25.000 hectares seulement de terres étaient en voie d'irrigation, et un nombre de plus en plus élevé de paysans trouvait les conditions de travail à la fois difficiles et très différentes de ce qu'ils avaient connu. Ils ont été séparés de leurs familles élargies et étaient obligés de faire exactement ce que l'ON leur imposait. Un grand nombre de Mossi de Haute Volta sont partis.

Pour construire le barrage de Markala, les autorités françaises ont recruté par la force 2000 ouvriers, qui travaillaient dans des conditions extrêmement pénibles, plusieurs d'entre eux ont perdu la vie dans le processus. Il y a un monument à leur mémoire près du barrage. Les principaux travaux du barrage ont été achevés en 1945 et deux ans plus tard il a commencé à fonctionner.

¹ La partie historique est basée en grande partie sur Emil Schreyger, "La période 1932-1982: De la « mission Bélimé » à l'Office du Niger" dans *l'Office du Niger: Grenier à Riz du Mali*.

A partir de 1949, avec l'appui des fonds du plan Marshall, l'ON a décidé de résoudre certains de ses problèmes par la motorisation. Des ouvriers ont été embauchés et payés des salaires pour travailler sur 5.600 hectares dans la zone de Molodo. Pour amortir le lourd investissement dans la motorisation, des rendements d'au moins 3 tonnes à l'hectare auraient été nécessaires, mais les rendements réels ne dépassaient pas 1,5 tonne en raison des conditions techniques et climatiques. Les efforts de motorisation se sont poursuivis jusqu'à l'indépendance du Mali en 1960 mais ce fut clairement un échec.

Le gouvernement malien, qui avait choisi « l'option socialiste » a nationalisé l'ON en 1961 et a remplacé les cadres étrangers par des Maliens. Une partie de la zone irriguée a été transformée en fermes d'état avec des champs collectifs où les travailleurs recevaient des salaires et pouvaient cultiver un demi hectare pour leurs besoins familiaux. Le gouvernement contrôlait les prix et subventionnait fortement ces rizières d'Etat. Avec la non convertibilité du franc malien, les pièces détachées pour les machines sont devenues très rares. En 1968, les résultats de ces politiques étaient clairs. La production de riz et de coton avait baissé de 25 pour cent depuis 1960.

Dans un domaine, toutefois, il y avait des changements positifs. La République populaire de Chine a introduit la canne à sucre et construit la première de ses deux sucreries à Dougabougou en 1965. En utilisant des travailleurs salariés pour cultiver et des saisonniers recrutés dans tout le pays pour couper la canne, le complexe sucrier a été une réussite. La zone cultivée s'est élargie à 2.000 hectares en 14 ans, et plus de 5.000 personnes se sont installées dans la zone volontairement.

Après la chute de Modibo Keita en 1968, le nouveau gouvernement a supprimé les champs collectifs, transformé les coopératives en entreprises purement commerciales et mis fin à la culture du coton. La production rizicole a augmenté de 50 pour cent entre 1967 et 1974. Ceci s'est avéré une chance, car l'ON augmentait la production tandis que les récoltes pluviales étaient affectées partout autour pendant la grande sécheresse du début des années 1970. Sans surprise, la sécheresse a mené beaucoup de producteurs à s'installer à l'ON. Parmi eux se trouvait une deuxième vague de colons Mossis du Burkina Faso au milieu des années 1970. A l'époque, les producteurs ont commencé à cultiver des céréales en dehors des périmètres (hors casier).

La baisse de la Performance Conduit au changement

En 1978 les colons ont réussi à produire 101.000 tonnes de paddy, un record, en raison de l'exploitation de 10.000 ha supplémentaires, l'emploi accru d'engrais et l'amélioration de l'équipement, avec un bon travail de vulgarisation et une augmentation de 60 pour cent du prix au producteur. Toutefois, l'augmentation de la production était un leurre. La production a retombé aux environs de 60.000 tonnes durant les années d'après avec l'impact du manque d'entretien des infrastructures, de la dégradation du sol, et des problèmes financiers de l'OPAM, qui commercialisait le riz.

L'ON était toujours responsable de tout, y compris l'aménagement des terres pour l'irrigation, la fourniture d'intrants et de crédit, le fonctionnement et l'entretien de l'ensemble du réseau

d'irrigation, et la transformation et la commercialisation des cultures, sans mentionner le logement, les soins de santé et les services éducationnels. Il devint clair que le système devait être changé.

En 1982 il y avait plus de 55.000 personnes cultivant 35.000 hectares de riz et de canne à sucre. L'ON produisait 80 pour cent du riz commercialisé au Mali. Toutefois, la superficie cultivée avait diminué de près de 41.000 hectares en 1974 ; la production avait chuté jusqu'à 56.500 tonnes ; et le rendement moyen avait diminué considérablement de 2,7 tonnes en 1977 à 1,6 tonne seulement.

Le Tableau A.1 fournit une idée claire de la façon dont la performance a baissé depuis le milieu des années 1970 jusqu'en 1982 et puis a augmenté à nouveau avec la réhabilitation des périmètres, l'usage de meilleures pratiques (repiquage, et plus d'engrais), et avec la mise en œuvre de mesures de libéralisation.

Tableau A.1. Indicateurs de l'Office du Niger, 1974-2001, pour Certaines Années

Année	Superficie (ha)	Superficie Repiquée (ha)	Production (T)	Rendement (T/ha)	Superficie Réhabilitée (ha)	Usage d'engrais* (T)
1974/75	40.774		86.000	2,11		
1977/78	37.946		101.000	2,66		
1980/81	35.589		69.290	1,95		
1982/83	35.181		56.524	1,61	450	
1984/85	38.154	37	64.086	1,68	3.778	
1987/88	42.125	1.857	98.194	2,33	9.617	
1990/91	43.872	6.766	143.938	3,28	12.452	
1993/94	45.442	25.893	222.634	4,90	18.455	8.932
1996/97	47.984	45.222	246.112	5,29	22.174	12.887
1998/99	49.680	48.741	298.123	6,00	29.740	12.285
2000/01	52.995	52.060	325.300	6,14	29.740	20.294
2001/02	54.404		332.078	6,10	29.740	18.952

Source: Office du Niger

* urée et DAP (18-46-0)

Les chiffres du tableau ci-dessus concernent la production rizicole pendant la saison des pluies sur les périmètres traditionnels de l'ON, tant réhabilités que non réhabilités. Ils ne comprennent pas la production de contre-saison sur les mêmes périmètres, ni la production en dehors des périmètres (hors casier), ni les 5.800 hectares de canne à sucre gérés indépendamment par SUKALA, ni les 3.000 hectares à l'intérieur des limites de l'ON qui sont irrigués par submersion contrôlée et gérés par l'Office Riz Ségou. Les statistiques de la culture de contre-saison et de production hors casier sont présentées au Tableau A.2. Au cours des deux dernières années, la production a considérablement augmenté.

Tableau A.2 Production Rizicole de Contre-Saison et Hors Casier, 1994-2001

Année	Superficie Cultivée en contre saison (ha)	Production (T)	Superficie hors casier (ha)	Production (T)
1994/95	947	3.315	2.702	4.856
1995/96	1.877	6.438	3.107	7.399
1996/97	1.034	2.068	6.502	18.205
1997/98	1.898	7.061	4.562	9.996
1998/99	1.840	8.917	3.594	10.811
1999/2000	392*	2.190	3.995	13.263
2000/01	5.218	19.435	5.825	20.387
2001/02	6.465	27.007	5.185	20.059

SOURCE: Office du Niger

*En 1999/2000 il n'y avait pas de production de contre-saison dans les zones de Niono et N'Débougou en raison des travaux d'entretien sur un canal de drainage.

Les services sociaux à l'ON, particulièrement les soins de santé, s'étaient également détériorés considérablement à la fin des années 1970. Pour pallier à cette situation et freiner aussi la détérioration économique et physique de l'ON, le gouvernement s'est tourné vers les bailleurs de fonds. Les Pays-Bas ont commencé à apporter de l'assistance à l'ON en 1979 avec des études de besoins en eau et de gestion de l'eau. Ceci a abouti à la première parmi quatre phases du projet ARPON, dont l'objectif initial était d'améliorer les conditions de vie des producteurs de l'ON en leur fournissant l'accès aux moyens de production et à des activités rentables d'après récoltes. Les Pays-Bas ont vite été rejoints par la France et la Banque Mondiale et plus tard par l'Allemagne et l'Union Européenne. Sur une période de 15 ans, les Pays-Bas ont financé la réhabilitation de près de 11.500 hectares et ont pris un certain nombre d'initiatives en vue d'améliorer la performance de l'ON. La France a également été très active dans la réhabilitation des infrastructures (voir Tableau 2.1)

Pour obtenir l'engagement des bailleurs de fonds, le GRM était obligé de limiter les actions de la « police économique » qui harcelait les producteurs, d'élever le prix au producteur pour le riz et de diminuer le rôle de l'OPAM, le monopole d'état, dans la commercialisation. En 1985, il y a une plus grande libéralisation encore avec une décentralisation de la gestion de l'ON, un changement dans le statut foncier, une libéralisation de la commercialisation du riz et une responsabilisation des organisations paysannes. L'Office a signé un contrat plan avec le GRM en 1988 et devait obligatoirement réduire le nombre de ses employés de 4.000 à 2.000. La décentralisation a été mise en œuvre en rendant certaines unités autonomes, y compris la ferme semencière et l'atelier d'assemblage de matériels agricoles qui avaient été créés avec l'aide des Pays-Bas.

Le Nouvel Office du Niger se Met en Place

A la veille de la dévaluation du Franc CFA en janvier 1993, le GRM a suspendu la préparation d'un nouveau contrat plan et créé un bureau spécial pour la réorganisation de l'ON, rattaché au bureau du Premier Ministre. En accord avec ses partenaires au développement (les bailleurs de fonds), le Gouvernement a accepté la création de comités paritaires ON-producteurs pour la gestion des terres et l'entretien du réseau hydraulique. L'intention déclarée était de donner aux

groupements de producteurs à la longue tout le pouvoir de faire l'attribution des terres. Le résultat de l'effort de réorganisation fut une nouvelle loi, promulguée en mars 1994, qui changeait le statut juridique de l'ON en établissement public à caractère industriel et commercial. Une conséquence immédiate de ceci fut la réduction du personnel de l'ON à 350, toutes catégories d'employés confondues. L'Office du Niger a également privatisé ses quatre rizières étant donné qu'elles ne pouvaient plus concurrencer les moulins privés.

Le contrat plan de décembre 1995 fut signé par trois partenaires au lieu de deux. Les représentants des producteurs ont signé en même temps que ceux du GRM et de l'ON. Le contrat plan engageait le gouvernement à assurer le financement nécessaire à la réalisation de ses tâches dans l'intérêt national. Pour sa part, l'ON s'est engagée dans l'exécution de programmes en vue de développer davantage son réseau hydraulique, avec des budgets fixes et des indicateurs de performance. Les représentants des producteurs ont accepté de faire fonctionner et d'entretenir le réseau de canaux tertiaires, de suivre les pratiques agricoles recommandées et de se charger eux-mêmes de la commercialisation du riz.

Depuis 1982, l'ON a été transformé de ce que l'on décrivait comme un « état dans l'Etat » à un gestionnaire de supervision avec une bien moindre implication dans la production, la transformation et la commercialisation. Le rôle de l'ON se limite maintenant à la gestion du processus d'attribution des terres, à l'approvisionnement en eau du réseau d'irrigation, l'entretien des principales structures de distribution d'eau en même temps que les canaux primaires et secondaires, et les services de vulgarisation (conseil rural). En dépit des énormes progrès accomplis, les préoccupations quant à l'avenir de l'Office du Niger sont toujours d'actualité. Comme indiqué plus tôt dans ce rapport, ces questions sont venues au premier plan dans le processus de préparation d'un schéma directeur pour l'ON.

L'ON retient encore certaines prérogatives, telles que l'attribution des terres, et les partenaires au développement qui ont investi de fortes sommes dans la réhabilitation et la réorganisation de l'ON voudraient voir un relâchement accru du contrôle de la part de l'ON avant de faire d'investissements supplémentaires.

Les Préoccupations des Bailleurs de Fonds au sujet de l'Office du Niger

Après avoir assisté en observateurs à une réunion du Comité de Suivi du Contrat-Plan de l'ON en janvier 2002, les principaux partenaires au développement² pour l'ON ont exprimé leurs préoccupations dans une lettre commune en date du 11 février 2002. La lettre fut adressée au Ministre du Développement Rural, au Ministre de l'Economie et des Finances, au Président Directeur Général de l'Office du Niger et aux Délégués Généraux des Exploitants Agricoles de l'Office du Niger. Les questions peuvent être résumées comme suit :

1. La finalisation du schéma directeur de l'ON devra être envisagée dans les meilleurs délais afin d'actualiser les grande orientations stratégiques de la zone de l'ON ;
2. Des objectifs réalistes, quantifiés sont nécessaires pour le Contrat-Plan. Disposer d'une liste d'indicateurs pour le suivi et l'exécution du Contrat-Plan ne suffit pas ;

² Les principaux partenaires au développement sont l'Union Européenne, la France, les Pays-Bas, les Etats-Unis d'Amérique et la Banque Mondiale.

3. Pour que l'Etat se désengage de l'entretien des réseaux primaires, il devrait honorer son engagement antérieur d'étudier la capacité de remboursement des exploitants agricoles, afin d'aboutir à un niveau de redevance réaliste et soutenable;
4. Si une redevance doit être appliquée aux réseaux tertiaires, elle devrait reposer sur la responsabilisation des producteurs dans un cadre arrêté avec eux ;
5. L'ON et les représentants des producteurs doivent prendre en compte les orientations et principes du projet PASAOP en matière d'organisation des producteurs ;
6. La qualité de la représentativité des producteurs doit être sans cesse améliorée;
7. La sécurisation foncière des petits exploitants, qui constituent environ 65% du total, mérite d'être prise en compte dans toutes les actions de développement de la zone ;
8. Des explications complémentaires sont nécessaires sur plusieurs questions concernant la redevance, et il devrait y avoir plus de transparence sur les éléments constituant la redevance ; et
9. La mobilisation des partenaires au développement ne doit pas seulement porter sur les extensions mais aussi sur les réhabilitations et surtout sur les actions d'accompagnement destinées aux producteurs et à leurs organisations.

Le Ministère de l'Economie et des Finances a fourni une réponse à chacun de ces points aux partenaires au développement.

Les bailleurs de fonds ont également pris part à un atelier national sur l'élaboration du schéma directeur en juillet 2001 mais n'étaient pas satisfaits de la clarté dans les plans d'aménagement par l'Etat de 120.000 hectares supplémentaires à l'ON d'ici l'an 2020. Les préoccupations sur la façon dont le schéma directeur de l'ON évoluait ont amené les partenaires au développement à envoyer une deuxième lettre au Ministre du Développement Rural le 11 février 2002. Elle demandait aux autorités maliennes d'être plus précises quant à un certain nombre d'orientations politiques et d'évolutions institutionnelles, en particulier sur les points suivants :

1. Création d'associations d'usagers et consolidation de l'organisation des producteurs ;
2. Adaptation du conseil agricole et d'exploitation compte tenu des évolutions en cours ;
3. Politique foncière ;
4. Choix de types d'exploitation à promouvoir (exploitations familiales ou entreprises agricoles) et d'instruments correspondants à privilégier;
5. Adaptation du rôle de l'Office du Niger et engagements de l'Etat pour favoriser les évolutions souhaitées ; et
6. Part de la réhabilitation par rapport aux nouveaux aménagements.

Lors de l'atelier de 2001, il semble y avoir aussi un mécontentement des partenaires au développement sur les conclusions du rapport d'un consultant sur la première phase de l'élaboration du schéma directeur. En conséquence, une deuxième consultation a été financée par la France et confiée à une personnalité très respectée. Son rapport devait être examiné par toutes les parties concernées en décembre 2002, aboutissant à un atelier en janvier 2003, où les partenaires au développement participeraient à l'élaboration des termes de référence pour une deuxième phase dans le développement du schéma directeur.

Un des principaux partenaires pense que les difficultés engendrées par l'atelier de 2001 et le rapport du premier consultant doivent être surmontées par le travail du deuxième consultant. Tandis que cela pourrait signifier que le schéma directeur est remis sur les rails, le même partenaire au développement pense qu'il faudra plusieurs études dans la deuxième phase. Les thèmes pourraient être, entre autres :

- Le statut foncier,
- Les normes d'efficacité en matière d'utilisation de l'eau ;
- Améliorations des conditions de vie des familles paysannes (par exemple soins de santé et eau potable) ;
- Responsabilisation des associations d'utilisateurs ; et
- Transparence dans les transactions foncières – à savoir déterminer ce qui se passe réellement et peut-être légaliser les ventes de terrain afin qu'un marché du foncier puisse se développer.

Un certain nombre de questions sur l'Office du Niger et son avenir demeurent donc sans réponses.

.

Annexe B: Documents Consultés

Bamba, Aliou et Moussa Kienta: “Intégration Irrigation-Aquaculture: Etude de Cas de Dagawomina.” FAO, Programme Spécial pour la Sécurité Alimentaire (PSSA-Mali), Septembre 2000.

Bonneval, Pierre *et al.*, *L’Office du Niger, grenier à riz du Mali*. La Librairie du CIRAD, 2002. Published by Karthala.

CARE International Mali (Dramane Sidibé, Coordinateur des Activités de Terrain): “Projet de Développement Rural de Tombouctou – Rapport d’Expérimentation Périmètres Irrigués Villageois (PIV).” Juillet 2000.

Centre Agro-Entreprise, Mali Sustainable Economic Growth: “Rapport Annuel – Deuxième Année (1999-2000). Prepared for USAID by Chemonics International, Inc. Octobre 2000.

Chenevix-Trench, Pippa; Moussa dit Martin Tessougué and Philip Woodhouse: “Land, Water and Local Governance in Mali: Rice Production and Resource Use in the Sourou Valley, Bankass *Cercle*. Economic and Social Research Council, University of Manchester, Working Paper No. 6, June 1997.

Coulibaly, Yacouba M.; Sekou Bah; Kongotogui Bengaly: “Valorisation des Produits Maraîchers en Zone Office du Niger: Note sur la Commercialisation des Echalotes/Oignons.” Office du Niger, Zone de Niono, Projet RETAIL III, URD/OC. CIRAD-TERA, Juin 1998.

Diallo, Aly: “Les Contraintes à l’Investissement Privé à l’Office du Niger.” TableRonde MICA-USAID Mali, Bamako, October 1999.

Dimithè, Georges; J.M. Staatz et A.O. Kergna: “La Riziculture de Bas-fonds est-elle Profitable pour les Paysans du Mali-Sud?” Institut du Sahel, IER *Bulletin de Synthèse*, Septembre 1998.

Dimithè, Georges; J.M. Staatz et A.O. Kergna: “La Riziculture de Bas-fonds peut-elle Améliorer la Sécurité Alimentaire au Mali?” Institut du Sahel, IER *Bulletin de Synthèse*, Septembre 1998.

Kleene, Paul et Hamady N’Djim: “Etude Recherche-Développement à l’Office du Niger.” Ministère du Développement Rural et de l’Environnement (Institut d’Economie Rural), Novembre 1992.

Mariko, Dramane; Anne Chohin-Kuper et Valerie Kelly: “La Filière Riz à l’Office du Niger au Mali: Une Nouvelle Dynamique depuis la Dévaluation du FCFA.” Institut d’Economie Rural et CILSS, Avril 1999.

Mariko, Dramane ; Valerie Kelly et Anne Chohin-Kuper: “Comment Augmenter les Revenus des Producteurs ? Leçons de l’Office du Niger.” USAID Policy Synthesis 53F.

Ministère du Développement Rural, *Le nouvel Office du Niger: Un bon créneau pour l'investissement au Mali*. Bamako, Editions Jamana, 2001.

Ministère du Développement Rural, Cellule de Planification et de Statistique: "Schéma Directeur du Secteur du Développement Rural (SDDR) – Actualisation 2000." Octobre 2000.

Ministère du Développement Rural, Direction Nationale de l'Aménagement et de l'Équipement Rural: *Projet de Développement Rural Intégré à l'Aval du Barrage de Manantali (Document de projet)*." Décembre 1998.

Ministère du Développement Rural, Direction Nationale de l'Aménagement et de l'Équipement Rural: *Projet de Développement Socio-économique Durable des Zones Libérées de l'Onchocercose (Cercle de Kangaba)*." Avril 2002.

Ministère du Développement Rural, Direction Régionale de l'Aménagement et de l'Équipement Rural: "Projet d'Aménagement du Périmètre de Monsieur Sanga Keita Guenoubanta, Kénieba (Mémoire Explicatif)." Mai 2001.

Ministère du Développement Rural, Direction Régionale de l'Aménagement et de l'Équipement Rural: "Projet de Récupération des Terres des Anciens Placers de Sansanto, Kénieba (Mémoire Explicatif)." Mai 2001.

Ministère du Développement Rural, Direction Régionale de l'Aménagement et de l'Équipement Rural – Koulikoro: "Étude d'Avant Projet Détaillée de l'Aménagement du Bas Fonds de Diéna." Août 2002.

Ministère du Développement Rural, Projet de Développement de l'Élevage dans le Sahel Occidental (PRODESO): "Projet d'Aménagement du Périmètre Maraîcher des Femmes de Kremis, Yélimané (Mémoire Explicatif)." Mai 2001.

Ministère du Développement Rural, Secrétariat Général (Adama Coulibaly): "Le Développement Rizicole au Mali: Politiques-Stratégies-Enjeux. Atelier sous-régional sur l'harmonisation des politiques et de coordination des programmes riz dans la sous-région de la CEDEAO, Accra, du 25 au 28/02/2002. Communication du Mali."

Ministère du Développement Rural et de l'Eau: "Stratégie Nationale de Développement de l'Irrigation." Août 1999.

Ministère du Développement Rural et de l'Environnement, Cellule de Coordination du PNIR: "Table Ronde Sectorielle sur le Développement des Infrastructures Rurales." Bamako, Groupe d'Ingénieurs Consultants, Juin 2002.

Ministère du Développement Rural et de l'Environnement: "Étude d'Extension du Périmètre Hydro – Agricole de Baguinéda – Plan de Localisation des Aménagements – Février 2002 (plan n°1)"

Ministère du Développement Rural et de l'Environnement (Office de la Haute Vallée du Niger): "Projet d'aménagement de bas fonds et petites plaines en zone OHVN." Septembre 2002.

Office de la Haute Vallée du Niger, "Programme des Infrastructures Rurales pour le Développement des Collectivités Décentralisées en Zone OHVN: Requête de Financement. Mai 2002.

Office du Niger, Direction Générale: "Note sur la Coopération Néerlandaise à l'Office du Niger 1979-2002- (23 ans de coopération)." Septembre 2002.

Office du Niger (Direction Générale, DADR/SSE: "Bilan de Campagne 2001-2002 / Contrat – Plan Etat, Office du Niger, Exploitants Agricoles 2002-2004 (Rapport de synthèse)." Avril 2002.

Stryker, J. Dirck: "Private Sector Investment in the Office du Niger: Proposal for a Non-Bank Financial Institution." Cambridge, MA: AIRD, January 2002.

Tall, El Hadj Oumar; Mamadou Traoré; Yazon Gnoumou and Peter Bloch: "Synthèse du Rapport de l'Etude sur le Foncier Irrigué." Avril 2001.

United Nations Development Program (UNDP Inter-region Project INT/82/001): "Options and Investment Priorities in Irrigation."

USAID Mali: "Agricultural Policy Development Project (Mali Equity Fund Feasibility Study)." Prepared by Don Humpal and Robert Dressen, Development Alternatives, Inc., July 2002.

USAID Mali: *Mali Agricultural Sector Assessment*, 2 volumes. Prepared by Wallace Tyner et al., Abt Associates Inc, March 2002.

World Bank: "Office du Niger: Ensuring Food Security for Mali." *Findings*, Africa Region, Number 61, April 1996.

Annexe C: Tableaux Statistiques

Tableau C.1. Production Nationale du Paddy, 1986 à 2001

Année	Production (T)	Année	Production (T)
2001-2002 (e)	840,051	1993-1994	427,609
2000-2001	742,599	1992-1993	410,018
1999-2000	727,140	1991-1992	454,349
1998-1999	717,856	1990-1991	282,366
1997-1998	575,745	1989-1990	337,749
1996-1997	627,405	1988-1989	287,797
1995-1996	476,090	1987-1988	236,568
1994-1995	469,127	1986-1987	225,138

SOURCE: MDR, Bilan de la Campagne Agro-Pastorale 2000-2001, Oct. 2001 ;
MDR, Recueil des Statistiques Rurales, Mars 2001.

Tableau C.2. Estimation de la Production du Paddy par Région, 2001-02

Région	Production (T)	Région	Production (T)
Kayes	2,416	Mopti	124,126
Koulikoro	26,994	Timbuktu	92,780
Sikasso	98,761	Gao	24,359
Segou	470,616	TOTAL	840,051

SOURCE: MDR, Bilan de la Campagne Agro-Pastorale 2000-2001, Oct. 2001

Tableau C.3. Production du Paddy par Région, 1990 à 1999.

Year	Kayes	Koulikoro	Sikasso	Ségou	Mopti	Timbuktu	Gao
1999-2000	2,638	25,599	119,194	396,902	88,271	78,702	15,834
1998-1999	594	37,638	91,408	389,784	134,461	46,951	17,020
1997-1998	1,055	35,952	87,289	348,841	46,174	38,682	17,752
1996-1997	3,480	30,418	76,244	339,780	109,401	58,631	9,451
1995-1996	3,846	19,991	65,855	283,069	67,865	28,589	6,875
1994-1995	3,437	17,431	61,324	234,390	102,706	42,159	7,680
1993-1994	2,621	18,016	57,604	238,752	63,687	35,925	11,004
1992-1993	2,171	14,548	50,223	218,645	67,882	43,317	13,232
1991-1992	8,535	22,472	54,102	219,966	81,953	51,568	15,753
1990-1991	531	8,301	13,225	153,534	56,272	38,592	11,911

SOURCE :MDR, Recueil des Statistiques Rurales, Mars 2001.

Tableau C.4. Prix au Producteur et Prix de Vente du Riz, 1989-90 à 1999-2000

Année	Prix au Producteur (Paddy) FCFA/kg	Prix de Vente en Détail (Riz) FCFA/kg
1999-2000	122	241
1998-1999	113	254
1997-1998	104	229
1996-1997	177	240
1995-1996	203	263
1994-1995	196	242
1993-1994	147	190
1992-1993	119	162
1991-1992	121	168
1990-1991	146	191
1989-1990	143	201

SOURCE : MDR, Recueil des Statistiques Rurales, Mars 2001.

Tableau C.5. Superficie Cultivée et Production de Divers Produits Agricoles, 1990 à 2001

Année	Blé		Canne à Sucre		Pommes de Terre		Echalotes/Oignons		Tomates	
	Super. (ha)	Prod. (T)	Super. (ha)	Prod. (T)	Super. (ha)	Prod. (T)	Super. (ha)	Prod. (T)	Super (ha)	Prod. (T)
1990	1,723	2,066	4,559	308,882			1,092	3,976	397	1,519
1991	1,270	2,540	4,747	312,237			9,666	6,461	399	7,278
1992	898	1,256	4,296	274,655			949	20,932	331	8,139
1993	715	2,210	4,294	284,444			1,598	32,790		
1994	1,628	2,650	3,350	262,333						
1995	2,923	6,150	4,002	293,238						
1996	1,607	3,159	4,009	284,638						
1997	2,133	2,720	3,953	302,982	2,083	26,142	3,903	59,523	836	17,201
1998	2,655	6,630	3,991	318,556	2,234	24,895	2,756	42,336	1,397	24,048
1999	3,454	7,528	3,979	291,327	740	10,056	3,367	63,927	984	19,516
2000	2,589	6,114	3,928	312,992	4,268	161,632	2,193	80,189	2,497	43,446
2001	3,580	9,065	4,176	285,235	5,864	115,148	3,500	108,295	27,988	62,587

Tableau C.6. Budget Illustratif pour l'Aménagement de 2002 Hectares à l'ON

DESIGNATION	MONTANTS POUR 2002 HA (FCFA)	MONTANTS PAR HA (FCFA)	% DU MONTANT TOTAL (FCFA)
1. Primaire			
a) Défrichement des zones d'emprise	348 200 000		
b) Aménagement du distributeur	1 062 355 000		
c) Aménagement drain distributeur	572 000 000		
d) Réseaux de piste	120 000 000		
e) Ouvrages	235 498 000		
f) Installation/contrôle	962 985 000		
Total primaire	3 301 038 000	1 648 870	44,71 (environ 45%)
a) Secondaire			
a) Défrichement des zones d'emprise	348 200 000		
□ Aménagement des partiteurs	895 236 000		
□ Aménagement drains de partiteurs	268 400 000		
□ Réseaux de piste	96 000 000		
□ Ouvrages	215 957 000		
Total secondaire	1 823 793 000	910 985	24,70 (environ 25%)
2. Tertiaire			
a) Défrichement des zones d'emprise	348 200 000		
b) Aménagement des arroseurs	524 865 000		
c) Aménagement drains d'arroseurs	81 105 000		
d) Réseaux de piste	243 500 000		
e) Ouvrages	177 734 000		
f) Aménagement parcellaire	882 650 000		
Total tertiaire	2 258 054 000	1 127 899	30,59 (environ 30%)
TOTAL GENERAL		3 687 754	100

Tableau C.7. Rentabilité à l'Hectare d'un Système de Submersion Contrôlée Converti en Maîtrise Totale
(en milliers de FCFA sauf indication contraire)

Année(s)	Investissement	Fonctionnement & Entretien	Coût de Production Hivernage	Coût de Production Contre-Saison	Montant Global	Production Hivernage (T)	Prix de Vente (par T)	Bénéfice Brut Hivernage	Production Contre-Saison	Prix de Vente (par T)	Bénéfice Brut Contre-Saison	Bénéfice Brut Global	Bénéfice Net
1	5,500	0	0	0	5,500	0		0	0		0	0	-5,500
2	0	0	300	210	510	3.5	120	420	3.5	100	350	770	260
3	0	20	300	210	530	4	120	480	3.5	100	350	830	300
4	0	20	300	210	530	5	120	600	4	100	400	1000	470
5	0	20	300	210	530	5.5	120	660	4	100	400	1060	530
6	0	20	300	210	530	6	120	720	4	100	400	1120	590
7	0	20	300	210	530	6.5	120	780	4	100	400	1180	650
8	0	20	300	210	530	6.5	120	780	4	100	400	1180	650
9	0	20	300	210	530	7.5	120	900	4	100	400	1300	770
10-20	0	20	300	210	530	7.5	120	900	4	100	400	1300	770

Notes :

- a) Prix d'aménagement élevé à cause du revêtement des canaux, nivellement des terres et contrôle de l'eau en aval (voir section 4.1.1).
b) Une réduction du coût d'aménagement à 3,7 millions de FCFA (voir Tableau C.6) augmenterait le TRI à 14%.

TRI = 9%

Hypothèses :

- a) La première année serait la phase de démarrage (mener les études de base, identifier et évaluer les sites potentiels, élaborer le plan d'aménagement, etc.) et se déroulera en même temps que les travaux de construction.
b) Les rendements de paddy augmentent à travers le temps (voir Tableau 4.1)

Tableau C.8. Rentabilité à l'Hectare du Système de Contrôle Partiel DAD
(en milliers de FCFA sauf indication contraire)

Année(s)	Investissement	Fonctionnement & Entretien	Coût de Production Contre-	Montant Global	Production Hivernage (T)	Production Hivernage Ajustée (T)	Prix de Vente (par T)	Bénéfice Brut Global	Bénéfice Net
1	156	0	0	156	0	0		0	-156
2	0	0	68	68	1	0.67	120	80	12
3	0	6	68	74	1.5	1	120	120	46
4	0	6	68	74	2	1.33	120	160	86
5	0	6	68	74	2	1.33	120	160	86
6	0	6	68	74	2.5	1.67	120	200	126
7-20	0	6	68	74	2.5	1.67	120	200	126

Hypothèses :

- a) La première année serait la phase de démarrage (mener les études de base, identifier et évaluer les sites potentiels, élaborer le plan d'aménagement, etc.) et se déroulera en même temps que les travaux de construction.
b) La colonne « Production Hivernage Ajustée » suppose qu'il n'y aura aucune récolte une année sur trois.
c) Aucune culture n'est prévue en contre-saison.

TRI = 43%

Tableau C.9 Rentabilité à l'Hectare d'un Système d'Irrigation à la Pompe
(en milliers de FCFA sauf indication contraire)

Année(s)	Investissement	Fonctionnement & Entretien	Coût de Production Hivernage	Montant Global	Production Hivernage (T)	Prix de Vente (par T)	Bénéfice Brut Global	Bénéfice Net
1	1,000	0	0	1,000	0		0	-1000
2	0	0	300	300	6	120	720	420
3	0	30	300	330	6	120	720	390
4-10	0	30	300	330	6	120	720	390

Hypothèses:

TRI = 28%

- a) Coût d'aménagement est le coût moyen des périmètres VRES (voir section 2.3.1).
b) Rendement moyen selon le Projet VRES

Tableau C. 10. Rendement à l'Hectare d'un Système de Petits Bas-Fonds
(en milliers de F CFA sauf indication contraire)

Année(s)	Investissement	Fonctionnement & Entretien	Coût de Production Hivernage	Coût de Production Contre-	Montant Global	Production Hivernage (T)	Prix de Vente (par T)	Bénéfice Brut Hivernage	Production Contre-Saison (T)	Prix de Vente (par T)	Bénéfice Brut Contre-Saison	Bénéfice Brut Global	Bénéfice Net
1	500	0	0	0	500	0		0	0		0	0	-500
2	0	0	50	200	250	2	120	240	2.5	100	250	490	240
3	0	7	50	200	257	2	120	240	2.5	100	250	490	233
4-10	0	7	50	200	257	2	120	240	2.5	100	250	490	233

Hypothèses :

TRI = 32%

- a) La première année serait la phase de démarrage (mener les études de base, identifier et évaluer les sites potentiels, élaborer le plan d'aménagement, etc.) et se déroulera en même temps que les travaux de construction.
b) Le coût d'aménagement est la moyenne des coûts montrés dans le Tableau 4.3.
c) L'oignon sera cultivé sur 25% de la superficie en contre-saison.

Table C.11. Per Hectare Profitability of a Large Plain Bas-fonds System
(in '000 CFAF unless otherwise indicated)

Année(s)	Investissement	Fonctionnement & Entretien	Coût de Production Hivernage	Coût de Production Contre-	Montant Global	Production Hivernage (T)	Prix de Vente (par T)	Bénéfice Brut Hivernage	Production Contre-Saison (T)	Prix de Vente (par T)	Bénéfice Brut Contre-Saison	Bénéfice Brut Global	Bénéfice Net
1	2650	0	0	0	2,650	0		0	0		0	0	-2650
2	0	0	100	200	300	3.5	120	420	3.5	100	350	770	470
3	0	15	100	200	315	4	120	480	3.5	100	350	830	515
4	0	15	100	200	315	4	120	480	3.5	100	350	830	515
5	0	15	100	200	315	4.5	120	540	3.5	100	350	890	575
6	0	15	100	200	315	4.5	120	540	3.5	100	350	890	575
7	0	15	100	200	315	5	120	600	3.5	100	350	950	635
8-20	0	15	100	200	315	5	120	600	3.5	100	350	950	635

Hypothèses:

TRI = 32%

- a) La première année serait la phase de démarrage (mener les études de base, identifier et évaluer les sites potentiels, élaborer le plan d'aménagement, etc.) et se déroulera en même temps que les travaux de construction.
b) Le coût d'aménagement est la moyenne des coûts montrés dans le Tableau 4.3.
c) L'oignon sera cultivé sur 25% de la superficie en contre-saison.